ITT

it VOGEL-Pompe a chiocciola
Serie: **LM, LMN**

Istruzioni per l'installazione, l'uso e la manutenzione

Traduzione del manuale d'uso

it **Conservare per uso futuro!**
Seguire scrupolosamente queste istruzioni per l'uso prima del trasporto, del montaggio, della messa in servizio, ecc.!

Engineered for life

© ITT Austria GmbH

Artikel Nr. 771073114 Rev. 03 01/2010

Dichiarazione di conformità CE (valida solo per gruppi forniti da ITT Austria)
(secondo **direttiva CE sulle macchine 2006/42/CE Appendice II A**)

CE

Con la presente il produttore dichiara:
ITT Austria GmbH
Ernst Vogel-Strasse 2
A-2000 Stockerau, Austria

il gruppo pompe della serie

LM 65-315, LM 80-315, LM 100-160, LM 100-200, LM 100-250, LM 100-315, LM 125-250, LM 125-200, LM 125-315, LM 150-250, LM 150-315
LMN 32-125, LMN 32-160, LMN 32-200, LMN 40-125, LMN 40-160, LMN 40-200, LMN 40-250, LMN 50-125, LMN 50-160, LMN 50-200, LMN 50-250, LMN 65-125, LMN 65-160, LMN 65-200, LMN 80-160, LMN 65-160, LMN 65-250, LMN 80-200, LMN 80-250, LMN 80-250

- I gruppi forniti corrispondono alle disposizioni relative della direttiva CE sulle macchine 2006/42/CE.
- I motori trifase forniti corrispondono alle disposizioni relative alla direttiva sulla tensione elettrica 2006/95/CE.
- La documentazione tecnica speciale è stata realizzata secondo l'allegato VII A.
- Trasmetterò all'autorità competente la documentazione tecnica speciale in forma elettronica mediante un'unità dati.
- La documentazione tecnica speciale può essere richiesta al

  Dipl.Ing. Gerhard Fasching
  Abtlg. Research & Development
  ITT Austria GmbH
  Ernst Vogel-Strasse 2
  A-2000 Stockerau, Austria

- Norme armonizzate applicate, in particolare

  EN 809
  EN 953
  EN ISO 12100 parte 1
  EN ISO 12100 parte 2
  EN 60204 parte 1

- In caso di una modifica conforme del gruppo, questa dichiarazione perde la validità e allo stesso modo se il gruppo viene montato sugli impianti sui quali non vi è alcuna dichiarazione di conformità che rispetti la direttiva sulle macchina 2006/42/CE.

Stockerau, 15.01.2010

Robert Salzbauer
Controllo di qualità

ITT Austria GmbH
Ernst Vogel-Straße 2
A-2000 Stockerau
Telefon: (+43) 2266/604
Telefax: (+43) 2266/65311
E-Mail: info.ittaustria@itt.com
Internet: www.ittaustria.com

INDICE

Targhetta delle prestazioni della pompa 2

1. Generalità 3

1.1 Garanzia 3

2. Avvertenze di sicurezza 3

2.1 Designazione delle avvertenze nelle istruzioni per l'uso 3
2.2 Pericoli in caso di mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza 4
2.3 Avvertenze di sicurezza per l'utilizzatore / operatore 4
2.4 Avvertenze di sicurezza per lavori di manutenzione, ispezione e montaggio 4
2.5 Conversione effettuata sotto propria responsabilità e costruzione di ricambi 4
2.6 Modi di esercizio non ammessi 4
2.7 Utilizzo conforme 5

3. Descrizione 5

3.1 Esecuzione 5
3.2 Schema delle designazioni 5
3.3 Tenuta albero 6
3.4 Cuscinetti 7
3.5 Acqua di condensa 7
3.6 Valori di riferimento per il livello di pressione acustica 7
3.7 Forze e momenti ammissibili sui raccordi della pompa 7
3.8 Pressioni e temperature ammissibili 8

4. Trasporto, movimentazione, immagazzinamento temporaneo 9

4.1 Trasporto, movimentazione 9
4.2 Immagazzinamento temporaneo/ Conservazione 9

5. Installazione/Montaggio 9

5.1 Installazione del gruppo 9
5.2 Allacciamento dei tubi alla pompa 10
5.3 Gruppo di Comando 11
5.4 Allacciamento elettrico 11
5.5 Controllo finale 11

6. Messa in esercizio, esercizio, messa fuori esercizio 11

6.1 Prima messa in funzione 11
6.2 Accensione del motore 11
6.3 Rimessa in funzione 11
6.4 Limitazioni di esercizio 12
6.5 Lubrificazione 12
6.6 Controllo 12
6.7 Messa fuori funzione 12
6.8 Immagazzinamento temporaneo/ Fermo prolungato 12

7. Riparazione, manutenzione 13

7.1 Avvertenze generali 13
7.2 Guarnizioni ad anello 13
7.3 Cuscinetti del motore 13
7.4 Pulizia della pompa 13

8. Smontaggio della pompa e riparazione 13

8.1 Avvertenze generali 13
8.2 Generalità 13

9. Suggerimenti per i ricambi, pompe di riserva .. 14

9.1 Pezzi di ricambio 14
9.2 Pompe di riserva 14

10. Anomalie - Cause ed eliminazione 15

11. Istruzioni per l'uso motori Serie 16

Disegno in sezione LMN – Esecuzione con potenza motore fino a 7,5 kW 18

Disegno in sezione LMN – Esecuzione con potenza motore da 11 kW fino a 55 kW inclusi 20

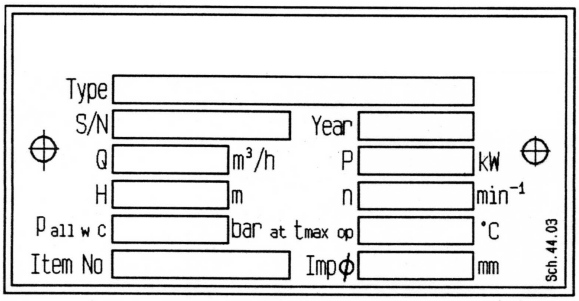
Disegno in sezione LM – Esecuzione con potenza motore fino a 4 kW 22

Disegno in sezione LM – Esecuzione con potenza motore da 5,5 kW fino a 22 kW inclusi 24

Disegno in sezione LM – Esecuzione con potenza motore a partire da 30 kW e tipi 125 LM 315 U … e 150 LM 250 U 26

Pesi 28

Targhetta delle prestazioni della pompa ...



Tipo *) Designazione del tipo di pompa
S/N *) Numero di costruzione
Year Anno di costruzione
Q Portata del fluido aspirato nel punto di esercizio
P Potenza motrice nel punto di esercizio
H Prevalenza (altezza energetica) nel punto di esercizio
n Numero di giri
$p_{all\ w\ C}$ Pressione di esercizio massima ammissibile del corpo pompa (= pressione di uscita massima alla temperatura di esercizio stabilita entro la quale si può utilizzare il corpo della pompa)
$t_{max\ op}$ Temperatura di esercizio massima ammissibile del liquido pompato
Item No Numero d'ordine specifico del cliente
Imp∅ Diametro esterno della girante

*) Questi dati definiscono con precisione tutti i dettagli esecutivi e i materiali del costruttore. Tali dati devono essere pertanto indicati in ogni caso di richiesta al costruttore e per ogni ordine di pezzi di ricambio.

1. Generalità

Questo prodotto è conforme ai requisiti della Direttiva Macchine 2006/42/CE.

Il personale addetto al montaggio, al comando, all'ispezione e alla manutenzione deve dimostrare di possedere idonee conoscenze relative alle prescrizioni di protezione antinfortunistica o possedere la qualifica idonea per l'esecuzione dei suddetti lavori. Se il personale non possiede le conoscenze indicate, non è autorizzato all'esecuzione dei lavori.

La sicurezza di esercizio della pompa fornita o del gruppo fornito (= pompa con motore) è garantita solo per un uso conforme secondo quanto stabilito nel foglio caratteristiche allegato e/o nella conferma d'ordine o nel Capitolo 6 "Messa in funzione, esercizio, messa fuori funzione".
L'utilizzatore è responsabile del rispetto delle istruzioni e delle misure preventive di sicurezza in conformità con quanto indicato in queste istruzioni per l'uso.
Si garantisce un esercizio corretto della pompa o del gruppo solo se il montaggio e la manutenzione vengono eseguiti accuratamente secondo le regole valide per la costruzione di macchine e per l'elettrotecnica.
Qualora in queste istruzioni per l'uso non dovessero essere riportate tutte le informazioni ritenute necessarie, l'utilizzatore è tenuto a richiederle.
Il Costruttore non si assume alcuna responsabilità per la pompa o il gruppo in caso di mancata osservanza di queste istruzioni per l'uso.
Queste istruzioni per l'uso devono essere conservate con cura per un eventuale utilizzo futuro.
Nel caso di cessione della pompa o del gruppo a terzi, devono essere necessariamente consegnate anche tutte queste istruzioni per l'uso e le limitazioni di impiego.
Queste istruzioni per l'uso non fanno riferimento a tutte le particolarità costruttive e varianti, né ai possibili casi ed eventi che potrebbero verificarsi durante le operazioni di montaggio, esercizio e manutenzione.
Il diritto d'autore su queste istruzioni per l'uso permane di nostra proprietà ed è concesso al proprietario della pompa o del gruppo solo per uso personale. Le istruzioni per l'uso contengono prescrizioni di natura tecnica e disegni che non possono essere né duplicate, integralmente o in parte, né diffuse o utilizzate arbitrariamente per scopi concorrenziali o comunicate ad altri.

1.1 Garanzia

Garanzia secondo le nostre condizioni di fornitura o conferma d'ordine.
I lavori di riparazione durante il periodo di garanzia possono essere eseguite solo da parte nostra o richiedere nostra esplicita autorizzazione all'esecuzione. In caso contrario, decade ogni diritto di garanzia.
Le garanzie a lungo termine si riferiscono essenzialmente solo all'ineccepibile lavorazione e utilizzo del materiale specificato. Non rientrano nella garanzia: logoramento e usura naturale, tutti i pezzi ad usura quali ad esempio giranti, guarnizioni alberi, alberi, guaine protettive alberi, anelli cuscinetti, divisori e ad usura, ecc., nonché danni causati dal trasporto o da uno stoccaggio non regolare.
Il diritto di garanzia può essere applicato dietro il presupposto che la pompa o il gruppo siano stati utilizzati secondo le condizioni di esercizio indicate sulla Targhetta del tipo, nel Foglio delle caratteristiche e/o nella conferma d'ordine. Ciò vale in particolare per la resistenza dei materiali e per il funzionamento corretto della pompa e della tenuta degli alberi.
Qualora le condizioni di esercizio effettive dovessero discostarsi in uno o più punti rispetto a quanto indicato, è necessario che venga confermata l'idoneità al servizio con richiesta scritta.

2. Avvertenze di sicurezza

Queste istruzioni per l'uso contengono avvertenze fondamentali che richiedono la stretta osservanza nelle fasi di installazione, messa in funzione, durante l'esercizio e durante l'esecuzione dei lavori di manutenzione.
Queste istruzioni per l'uso pertanto **devono essere necessariamente lette dal personale specializzato incaricato o dall'utilizzatore dell'impianto prima del montaggio e della messa in funzione** e devono essere tenute sempre a disposizione sul luogo di utilizzo della pompa o del gruppo.
Queste istruzioni per l'uso non fanno riferimento alle prescrizioni antinfortunistiche generali e alle prescrizioni locali relative alla sicurezza e/o all'esercizio. L'utilizzatore è responsabile dell'osservanza di tali prescrizioni (anche da parte del personale addetto al montaggio).
Non rientrano in queste istruzioni per l'uso anche le prescrizioni e le misure di sicurezza relative alla manipolazione ed allo smaltimento del mezzo pompato e/o dei mezzi ausiliari utilizzati per risciacquo, tenuta, lubrificazione, ecc., soprattutto se si tratta di sostanze esplosive, velenose, calde, ecc..
L'utilizzatore è l'unico responsabile della corretta esecuzione delle operazioni in conformità con le prescrizioni.

2.1 Designazione delle avvertenze nelle istruzioni per l'uso

Le avvertenze di sicurezza contenute in queste istruzioni per l'uso sono contraddistinte con la corrispondente simbologia di sicurezza secondo DIN 4844:

Avvertenza di sicurezza!
In caso di mancata osservanza, la pompa o il suo funzionamento possono risultare compromessi.

Simbolo generico di pericolo!
Possibili pericoli per le persone.

Attenzione alla tensione elettrica!

Le avvertenze di sicurezza applicate direttamente sulla pompa o sul gruppo devono essere osservate scrupolosamente e mantenute chiaramente leggibili.
è richiesta l'osservanza, oltre che di queste istruzioni per l'uso relative alla pompa, anche di tutte le eventuali istruzioni per l'uso allegate relative ad accessori (ad esempio, il motore); le stesse devono essere sempre disponibili.

2.2 Pericoli in caso di mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza

La mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza può annullare ogni diritto di reclamo per la sostituzione di pezzi danneggiati.
La mancata osservanza causa le condizioni di pericolo seguenti:

- Mancato funzionamento di funzioni importanti della macchina o dell'impianto.
- Mancato funzionamento di apparecchi elettronici e strumenti di misura per la presenza di campi magnetici.
- Pericolosità per le persone e loro proprietà dovuta alla presenza di campi magnetici.
- Pericolosità per le persone dovuta alla presenza di effetti elettrici, meccanici e chimici.
- Pericolosità per l'ambiente dovuta alla perdita di sostanze pericolose.

2.3 Avvertenze di sicurezza per l'utilizzatore / operatore

- Secondo le condizioni di esercizio applicate, l'usura, la corrosione o l'invecchiamento possono limitare la durata e quindi le caratteristiche specificate dell'apparecchio. L'utilizzatore deve pertanto avere cura di effettuare controlli regolari e le attività di manutenzione indicate per consentire una tempestiva sostituzione dei pezzi che non garantiscono più un esercizio sicuro. Non appena dovesse notarsi un comportamento anomalo o un danno evidente, è proibito continuare l'utilizzo.
- Gli impianti il cui arresto o mancato funzionamento può causare danni alle persone o alle cose, devono essere provvisti di dispositivi di allarme e/o gruppi di riserva e devono essere sottoposti a controlli di corretta funzionalità ad intervalli regolari.
- Se la presenza di parti di macchina fredde o calde costituisce pericolo di ferimento, tali parti devono essere provviste di protezioni contro il contatto oppure vi si devono applicare idonee avvertenze.
- Non rimuovere la protezione contro il contatto di parti in movimento (ad esempio lamierino di protezione della lanterna) in impianti in esercizio.
- La permanenza prolungata presso pompe o gruppi con livello di emissione sonora superiore a 85 dB(A) richiede l'utilizzo di idonee protezioni acustiche.
- Le perdite (ad esempio della guarnizione dell'albero) di sostanze pericolose (ad esempio, esplosive, velenose, calde) devono essere convogliate in modo da non costituire pericolo per le persone e per l'ambiente. Rispettare le determinazioni giuridiche.
- Eliminare le probabili cause di pericoli dovuti all'energia elettrica (ad esempio osservando le prescrizioni valide in loco relative agli impianti elettrici). Prima di eseguire lavori su componenti sotto tensione, sfilare la presa di rete o disinserire l'interruttore di rete e sfilare il fusibile. Prevedere un interruttore automatico per il motore.

2.4 Avvertenze di sicurezza per lavori di manutenzione, ispezione e montaggio

- L'utilizzatore deve avere cura di far eseguire tutti i lavori di manutenzione, ispezione e montaggio da personale specializzato autorizzato e qualificato che abbia studiato e acquisito con sufficiente grado di consapevolezza queste istruzioni per l'uso.
- Di norma, i lavori alla pompa o al gruppo possono essere eseguiti esclusivamente con macchina ferma e non sotto pressione. Tutte le parti devono essere portate a temperatura ambiente. Assicurarsi che durante i lavori il motore non venga messo in funzione da alcuno. Rispettare scrupolosamente le procedure di spegnimento dell'impianto descritte nelle istruzioni per l'uso. Pompe o impianti che alimentano mezzi pericolosi per la salute devono essere sottoposti a decontaminazione prima di essere smontati. Osservare le indicazioni dei fogli dati di sicurezza dei rispettivi mezzi pompati. Subito dopo aver terminato i lavori, risistemare e rimettere in funzione tutti i dispositivi di sicurezza e protezione.

2.5 Conversione effettuata sotto propria responsabilità e costruzione di ricambi

Riconversioni o modifiche alla macchina sono autorizzate solo previa consulto con il costruttore.
L'utilizzo di ricambi originali e accessori autorizzati dal costruttore contribuiscono alla sicurezza dell'impianto.
L'utilizzo di altri pezzi può dar luogo ad annullamento della garanzia per le conseguenze causate da questi.

2.6 Modi di esercizio non ammessi

La sicurezza di esercizio della macchina fornita è garantita solo in caso di utilizzo conforme alle specifiche come indicato nel capitolo seguente di queste istruzioni per l'uso. Non superare mai i valori limite indicati nel Foglio caratteristiche e/o nella conferma d'ordine.

2.7 Utilizzo conforme

2.7.1 Numero di giri, pressione, temperatura

Adottare idonee misure di sicurezza nell'impianto, al fine di garantire che non vengano superati i valori limite di numero di giri, pressione e temperatura della pompa e della tenuta dell'albero, come indicato nel Foglio caratteristiche e/o nella conferma d'ordine. Non è inoltre ammesso scendere al di sotto delle pressioni di alimentazione indicate (pressioni di sistema).

Evitare inoltre sbalzi di pressione nella pompa, come quelli che si possono verificare se l'impianto viene spento troppo velocemente (ad esempio, valvola di non ritorno sul lato mandata, volantino, serbatoi d'aria). Evitare bruschi sbalzi di temperatura, in quanto possono causare shock termici e danneggiare o compromettere il funzionamento di singoli componenti.

2.7.2 Forze e coppie ammissibili sui manicotti

La linea di aspirazione e quella di mandata devono essere progettate in modo che sulla pompa agiscano forze il più possibile contenute. Qualora ciò non fosse praticabile, non superare mai comunque i valori indicati nel Capitolo 3.5. Ciò vale sia durante l'esercizio sia durante il fermo pompa anche per tutte le pressioni e le temperature presenti nell'impianto.

2.7.3 NPSH

Il mezzo pompato deve avere sull'entrata della girante una pressione minima NPSH che assicura l'assenza di cavitazione durante l'esercizio o rispettivamente impedisce interruzioni del flusso nella pompa. Tale condizione si considera soddisfatta, se il valore NPSH dell'impianto (NPSHA) è inferiore al valore NPSH della pompa (NSHR) in tutte le condizioni di esercizio.

Rispettare il valore NPSH in particolare nel pompaggio di liquido a temperatura vicina al punto di ebollizione. Scendendo al di sotto del valore NPSH della pompa, la cavitazione può causare danni al materiale o addirittura si può arrivare a gravi danneggiamenti per surriscaldamento.
Il valore NPSH della pompa (NPSHR) è indicato per ciascun tipo di pompa nei fogli dei dati caratteristici.

2.7.4 Riflusso

Negli impianti in cui le pompe lavorano sotto pressione in un sistema chiuso (cuscini d'aria, pressione di vapore), non rilasciare mai il cuscino d'aria con la pompa, in quanto la velocità di riflusso può essere maggiore di quella di esercizio e quindi danneggiare il gruppo.

3. Descrizione

3.1 Esecuzione

Le pompe della **serie LM** e **LMN** sono pompe a chiocciola a stadio singolo di tipo "a blocchi" con motore.

Queste pompe non sono idonee per l'uso con liquidi pericolosi o infiammabili. Non utilizzare in ambienti con pericolo di esplosione!

I motori sono conformi alla DIN 42677-IM B5. Motore e albero pompa presentano accoppiamento rigido.
Le condizioni di impiego ammissibili e i dettagli di progetto della pompa fornita si ricavano dal Foglio caratteristiche e/o dalla conferma d'ordina allegato/a (vedi schema delle designazioni).
Posizione di montaggio: Le pompe LM e LMN sono progettate per utilizzo con albero orizzontale, raccordo di mandata verso l'alto. Eventuali posizioni di montaggio diverse devono essere autorizzate dal costruttore.
Pressione di esercizio massima: vedi capitolo 3.8.
Il disegno in sezione di massima riferito alla pompa fornita, nonché il peso della pompa e del gruppo completo sono riportati nell'Allegato.

3.2 Schema delle designazioni

Basandosi sulle designazioni riportate sul Foglio caratteristiche e/o sulla conferma d'ordine, in queste istruzioni per il montaggio, l'uso e la manutenzione si possono ritrovare tutte le informazioni sulla pompa fornita, ad esempio:

LMN 65 - 250 U1 V N 370 2
(0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

Posizione (0) – Designazione del modello base:
LMN / LM – Esecuzione pompa „a blocchi"
Posizione (1) – Diametro nominale del raccordo di mandata, in mm
Posizione (2) – Diametro nominale della girante, in mm
Posizione (3) – Versione della tenuta albero
Anello di tenuta semplice secondo DIN 24960 l1k / EN 12756 Forma a U, caricato
U1 Carbone / Carburo di silicio /& EPDM (BQ1EGG)
U2 Carbone / Carburo di silicio / Viton (BQ1VGG)
U3 Carburo di silicio / Carburo di silicio / Viton (Q1Q1VGG)
Posizione (4) – Materiale della girante
N = Ghisa grigia serie LMN (0.6020), serie LM (0.6025)
S = Bronzo (2.1050.01) – solo per Serie LM
V = Acciaio legato (1.4404), solo per serie LMN
Posizione (5) – Materiale del corpo pompa
N = Ghisa grigia serie LMN (0.6020), serie LM (0.6025)
non sono disponibili altri tipi di materiale

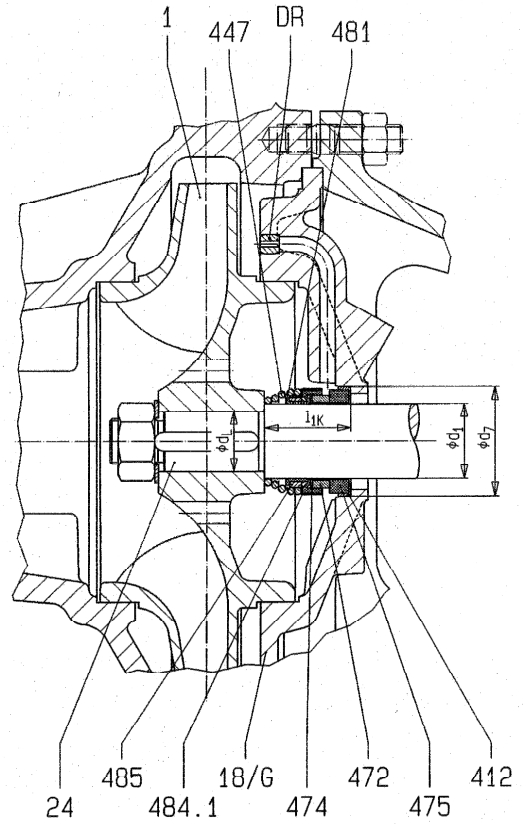
Posizione (6) – Potenza motore (in 1/10 kW)
Posizione (7) – Numero poli motore - 2 poli = 2950 min^{-1} o rispettivamente 4 poli = 1450 min^{-1}

3.3 Tenuta albero

3.3.1 Struttura della guarnizione ad anello

Questa tenuta albero è una guarnizione ad anello singola con quote di montaggio secondo EN 12756 (DIN 24960), versione "K". Progetto API 02 / Progetto ISO 00. Non è necessario un ulteriore risciacquo del vano della guarnizione ad anello. Il vano della guarnizione ad anello deve essere sempre pieno di liquido durante il funzionamento della pompa.
I dati sui materiali e sul campo di impiego delle guarnizioni ad anello impiegate si ricavano dal Foglio caratteristiche delle istruzioni per l'uso o dalla conferma d'ordine.
Per la struttura interna della guarnizione ad anello, vedi illustrazioni seguenti.

LM

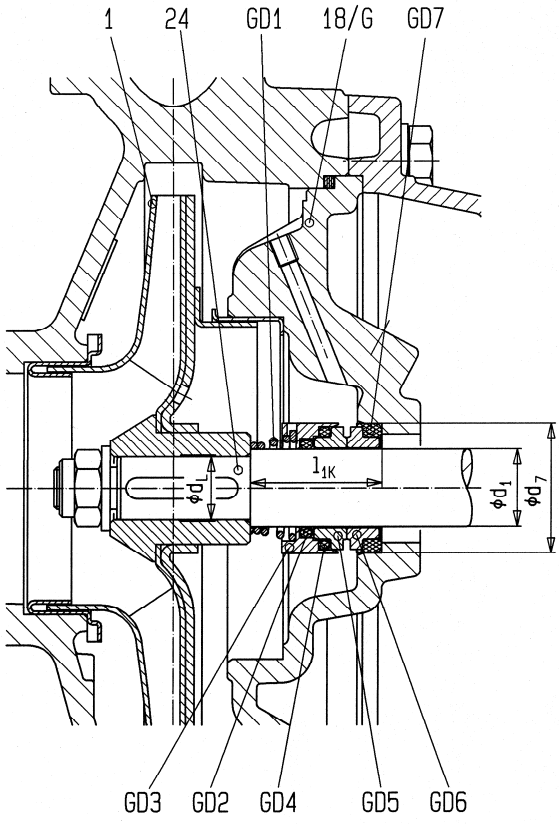


Designazioni dei pezzi:

1	Girante
18/G	Parete intermedia
24	Albero
412	Guarnizione angolare
447	Molla
472	Anello guarnizione
474	Rondella
475	Controanello
481	Soffietto
484.1	Anello angolare
485	Dente di trascinamento
DR	Valvola a farfalla

Dimensioni pompa	d_1	d_7	d_L	l_{1k}
LM 65-315, LM 80-315 LM 100-160, LM 100-200 LM 100-250, LM 100-315 LM 125-250	40	58	32	45
LM 125-200, LM 125-315 LM 150-250, LM 150-315	50	70	42	47,5

LMN



Designazioni dei pezzi:

1	Girante
18/G	Parete intermedia
24	Albero
GD1	Molla con effetto di trascinamento
GD2	O-Ring (albero)
GD3	Supporto anello guarnizione
GD4	O-Ring (anello guarnizione)
GD5	Anello guarnizione
GD6	Controanello
GD7	O-Ring (controanello)

Dimensioni pompa	d_1	d_7	d_L	l_{1k}
LMN 32-125, LMN 32-160 LMN 32-200, LMN 40-125 LMN 40-160, LMN 40-200 LMN 40-250, LMN 50-125 LMN 50-160, LMN 50-200 LMN 50-250, LMN 65-125 LMN 65-160, LMN 65-200 LMN 80-160	22	37	18	37,5
LMN 65-160, LMN 65-250 LMN 80-200, LMN 80-250	28	43	24	42,5
LMN 80-250	33	43	29	42,5

Le misure registrate corrispondono a guarnizioni ad anello secondo EN 12756 con lunghezza costruttiva l_{1k}.
Quote in mm vincolanti – Con riserva di apportare modifiche tecniche!

3.3.2 Istruzioni generali

Il riutilizzo di guarnizioni ad anello già utilizzate per molto tempo, comporta il rischio di perdere tenuta sulla superficie di scorrimento dopo il rimontaggio delle guarnizioni. Si consiglia dunque di sostituire la guarnizione con una guarnizione ad anello nuova. La guarnizione ad anello smontata può essere ritirata dal costruttore e servire come guarnizione di ricambio.

3.3.3 Istruzioni per il montaggio

Mantenere la massima pulizia! Soprattutto le superfici di scorrimento devono essere pulite, asciutte e non danneggiate. Non applicare mai lubrificanti sulle superfici di scorrimento della guarnizione ad anello.

- Solo nel caso in cui nell'imballo della guarnizione ad anello di ricambio sia contenuto del lubrificante, utilizzare quest'ultimo.

Utilizzare grassi od oli minerali solo se si è assolutamente certi che gli elastomeri della guarnizione ad anello sono resistenti all'olio. Non utilizzare silicone.

Utilizzare solo lubrificanti per i quali si è certi che tra essi e il mezzo pompato non possano instaurarsi reazioni pericolose.

Preparare tutti i pezzi necessari per facilitare il montaggio. L'efficacia dei lubrificanti è di breve durata, quindi si perdono la scorrevolezza e di conseguenza la regolazione automatica degli elastomeri.

Non spingere mai gli elastomeri su spigoli acuti. Se necessario, utilizzare idonei dispositivi di montaggio.

Durante il montaggio spingere le guarnizioni ad anello con soffietti in modo che il soffietto venga compresso e non tirato (pericolo di strappamento!).

3.4 Cuscinetti

Il sistema di supporto è affidato ai cuscinetti volventi del motore. I cuscinetti sono lubrificati a grasso; la lubrificazione è prevista per tutta la durata in esercizio e quindi i cuscinetti non richiedono manutenzione.

3.5 Acqua di condensa

Per motori soggetti a forti oscillazioni termiche o condizioni climatiche estreme, suggeriamo di utilizzare un motore con riscaldamento a fermo, al fine di evitare la formazione di condensa all'interno del motore. Non occorre attivare il riscaldamento a fermo durante il funzionamento del motore.

3.6 Valori di riferimento per il livello di pressione acustica

Fabbisogno nominale P_N in kW	Livello di pressione acustica L_{pA} in dB(A) Solo pompa 2950 min^{-1}	Solo pompa 1450 min^{-1}		Pompa + Motore 2950 min^{-1}	Pompa + Motore 1450 min^{-1}	
0,55	50,5	49,5		58,0	52,0	
0,75	52,0	51,0		59,0	54,0	
1,1	54,0	53,0		60,0	55,5	
1,5	55,5	55,0		63,5	57,0	
2,2	58,0	57,0		64,5	59,0	
3,0	59,5	58,5		68,5	61,0	
4,0	61,0	60,0		69,0	63,0	
5,5	63,0	62,0		70,0	65,0	
7,5	64,5	63,5		70,5	67,0	
11,0	66,5	65,5		72,0	69,0	
15,0	68,0	67,0		72,5	70,0	
18,5	69,0	68,5		73,0	70,5	
22,0	70,5	69,5		74,5	71,0	
30,0	72,0	71,0		75,0	72,0	
37,0	73,0			76,0		
45,0	74,0			77,0		
55,0	75,5			78,0		

Il livello di pressione acustica L_{pA} è misurato ad 1 m di distanza dal perimetro della pompa secondo DIN 45635, Parte 1 e 24. Non si tiene conto della rumorosità indotta dal locale e dalle fondazioni. Questi valori hanno una tolleranza di ±3 dB(A).
Agg. per esercizio a 60 Hz:
Solo pompa: –
Pompa con motore: +4 dB(A)

3.7 Forze e momenti ammissibili sui raccordi della pompa ...

... **secondo i consigli Europump per pompe secondo ISO 5199.**
I dati relativi a forze e momenti valgono solo per carichi statici della linea di tubatura. Tutti i valori di forza e momento si riferiscono al materiale standard 0.6020 (serie LMN) o rispettivamente 0.6025 (serie LM).

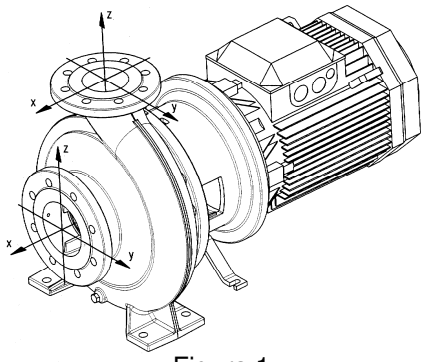


Figura 1

Dimensioni	Raccordo di aspirazione									Raccordo di mandata								
	∅DN	Forze in N				Momenti in Nm				∅DN	Forze in N				Momenti in Nm			
		Fx	Fy	Fz	∑F	Mx	My	Mz	∑M		Fx	Fy	Fz	∑F	Mx	My	Mz	∑M
LMN 32-125	50	465	420	380	730	395	280	322	575	32	255	240	295	465	310	210	240	450
LMN 32-160	50	465	420	380	730	395	280	322	575	32	255	240	295	465	310	210	240	450
LMN 32-200	50	465	420	380	730	395	280	322	575	32	255	240	295	465	310	210	240	450
LMN 40-125	65	590	520	475	925	420	310	335	615	40	310	280	350	550	365	255	295	535
LMN 40-160	65	590	520	475	925	420	310	335	615	40	311	280	350	550	365	255	295	535
LMN 40-200	65	590	520	475	925	420	310	335	615	40	312	280	350	550	365	255	295	535
LMN 40-250	65	590	520	475	925	420	310	335	615	40	313	280	350	550	365	255	295	535
LMN 50-125	65	590	520	475	925	420	310	335	615	50	420	380	465	730	395	280	325	575
LMN 50-160	65	590	520	475	925	420	310	335	615	50	420	380	465	730	395	280	325	575
LMN 50-200	65	590	520	475	925	420	310	335	615	50	420	380	465	730	395	280	325	575
LMN 50-250	65	590	520	475	925	420	310	335	615	50	420	380	465	730	395	280	325	575
LMN 65-125	80	700	630	575	1110	450	322	365	660	65	520	475	590	925	420	310	335	615
LMN 65-160	80	700	630	575	1110	450	322	365	660	65	520	475	590	925	420	310	335	615
LMN 65-200	80	700	630	575	1110	450	322	365	660	65	520	475	590	925	420	310	335	615
LMN 65-250	80	700	630	575	1110	450	322	365	660	65	520	475	590	925	420	310	335	615
LM 65-315	80	700	630	575	1110	450	322	365	660	65	520	475	590	925	420	310	335	615
LMN 80-160	100	940	840	760	1470	490	350	410	730	80	630	575	700	1110	450	322	365	660
LMN 80-200	100	941	840	760	1470	490	350	410	730	80	630	576	700	1110	450	322	365	660
LMN 80-250	100	942	840	760	1470	490	350	410	730	80	630	577	700	1110	450	322	365	660
LM 80-315	100	943	840	760	1470	490	350	410	730	80	630	578	700	1110	450	322	365	660
LM 100-160	125	1110	1000	900	1740	590	420	535	855	100	840	760	940	1470	490	350	410	730
LM 100-200	125	1110	1000	900	1740	590	420	535	855	100	840	760	940	1470	490	350	410	730
LM 100-250	125	1110	1000	900	1740	590	420	535	855	100	840	760	940	1470	490	350	410	730
LM 100-315	125	1110	1000	900	1740	590	420	535	855	100	840	760	940	1470	490	350	410	730
LM 125-200	150	1400	1260	1140	2200	700	490	575	1025	125	1000	900	1110	1740	590	420	535	855
LM 125-250	150	1400	1260	1140	2200	700	490	575	1025	125	1000	900	1110	1740	590	420	535	855
LM 125-270	150	1400	1260	1140	2200	700	490	575	1025	125	1000	900	1110	1740	590	420	535	855
LM 150-250	200	1880	1680	1510	2930	910	650	750	1350	150	1260	1140	1400	2200	700	490	575	1025
LM 150-315	200	1880	1680	1510	2930	910	650	750	1350	150	1260	1140	1400	2200	700	490	575	1025

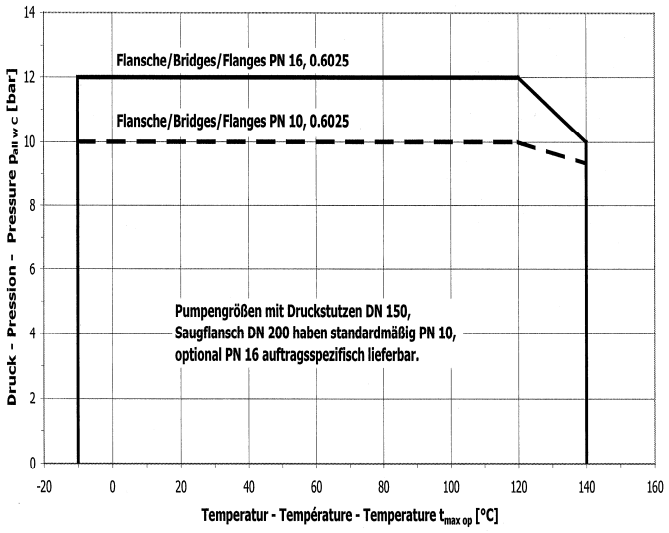
3.8 Pressioni e temperature ammissibili

Per le pressioni e la temperatura valgono essenzialmente i valori indicati sulla Targhetta delle prestazioni e nel Foglio caratteristiche e/o nella conferma d'ordine. Non è ammesso eccedere o scendere al di sotto di questi valori. Se nel Foglio caratteristiche e/o nella conferma d'ordine non sono stabiliti valori per le pressioni e/o la temperatura, per la pressione di alimentazione e la temperatura ambiente valgono i limiti seguenti:

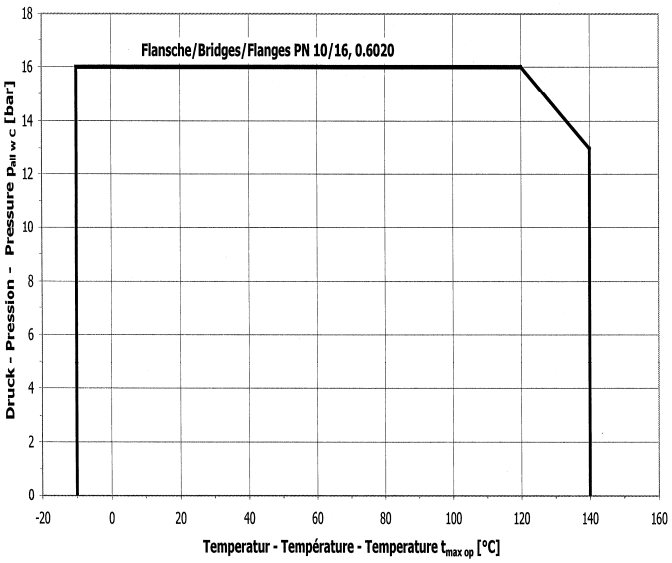
Pressione di alimentazione (pressione sistema) = pressione sull'entrata pompa: max. 5 bar
Temperatura ambiente max. 40 °C

Per l'uso della pompa osservare anche le leggi e le prescrizioni in vigore (ad esempio DIN 4747 o DIN 4752, paragrafo 4.5).

LM


Flansche/Bridges/Flanges PN 16, 0.6025
Flansche/Bridges/Flanges PN 10, 0.6025
Pumpengrößen mit Druckstutzen DN 150,
Saugflansch DN 200 haben standardmäßig PN 10,
optional PN 16 auftragsspezifisch lieferbar.
Druck - Pression - Pressure $p_{all\ w\ c}$ [bar]
Temperatur - Température - Temperature $t_{max\ op}$ [°C]

LMN


Flansche/Bridges/Flanges PN 10/16, 0.6020
Druck - Pression - Pressure $p_{all\ w\ c}$ [bar]
Temperatur - Température - Temperature $t_{max\ op}$ [°C]

4. Trasporto, movimentazione, immagazzinamento temporaneo

4.1 Trasporto, movimentazione

- Verificare la completezza e l'integrità della pompa/del gruppo al momento della fornitura o all'arrivo della spedizione.
- Il trasporto della pompa/del gruppo deve essere eseguito correttamente secondo le procedure specialistiche. Evitare assolutamente urti violenti.
- Mantenere sempre la posizione data al momento dell'uscita dalla fabbrica. Seguire anche le avvertenze riportate sull'imballo.
- Durante il trasporto e la conservazione, il lato di aspirazione e quello di mandata della pompa devono essere chiusi con tappi.

Lo smaltimento dei materiali di imballo deve essere effettuato in conformità con le normative locali.

- I dispositivi di sollevamento utilizzati (ad esempio, gru, sollevatori a gru, cavi, carrelli elevatori, tiranti, ecc.) devono avere dimensioni congrue e possono essere utilizzati solo da personale autorizzato.
- Sollevare la pompa/il gruppo facendo leva solo su punti di aggancio stabili, come corpo, raccordi, telaio. Nella Figura 2 è illustrata la corretta movimentazione per il trasporto con gru.

Non soffermarsi sotto carichi oscillanti, seguire le prescrizioni antinfortunistiche generali. Fintanto che la pompa/il gruppo non è fissata/o nel luogo di installazione definitivo, assicurarla/o in modo che non possa ribaltarsi e scivolare.

Non fissare le funi di aggancio agli occhielli dell motore o agli alberi.

Lo scivolamento della pompa/del gruppo dal sistema di aggancio utilizzato per il trasporto può causare danni a persone e cose.

Figura 2

4.2 Immagazzinamento temporaneo/ Conservazione

Proteggere da umidità, vibrazioni e sporcizia (ad esempio inserendo carta oleata o pellicola di plastica) pompe o gruppi che prima della messa in funzione vengono immagazzinati temporaneamente per un periodo prolungato (massimo 6 mesi). Conservare la pompa/il gruppo in modo che sia protetta/o da agenti esterni, ad esempio sotto un tetto asciutto. Durante questo periodo tutti i raccordi di aspirazione e mandata e tutti gli altri raccordi di alimentazione e scarico devono essere chiusi, utilizzando sempre flange cieche o tappi ciechi.
Se i tempi di immagazzinamento temporaneo dovessero essere più lunghi, è necessario adottare misure di conservazione per le superfici dei pezzi e provvedere ad un imballo che protegga dall'umidità.

5. Installazione/Montaggio

5.1 Installazione del gruppo

Le pompe devono essere avvitate rigidamente su una fondazione rigida (ad esempio fondazione in calcestruzzo, piastra di acciaio, staffa di acciaio, ecc.). La fondazione deve resistere a tutte le sollecitazioni che si verificano durante l'esercizio. Il luogo di montaggio deve essere preparato tenendo conto delle quote riportate sul disegno di progetto. Per garantire un'installazione sicura e funzionale, il calcestruzzo della fondazione deve avere una rigidità sufficiente secondo DIN 1045 o normativa analoga (min. BN 15).
Il calcestruzzo deve avere fatto completamente presa, prima di potervi installare il gruppo. La superficie delle fondazioni deve essere orizzontale e piana. La posizione e le dimensioni dei piedini della pompa e delle viti di fondazione si ricavano dal disegno dimensionale.

Come viti di fondazione si possono utilizzare ancoraggi ad espansione, ancoraggi incollati o ancoraggi fusi nella fondazione (viti per pietra).

Prevedere uno spazio sufficiente per le attività di manutenzione e riparazione, soprattutto per la sostituzione del motore di comando del gruppo pompa completo. La ventola del motore deve essere in grado di aspirare una quantità sufficiente di aria fredda. Prevedere quindi almeno 10 cm di distanza tra la griglia di aspirazione e la parete (o altro).

- Regolare l'orizzontalità della pompa appoggiata sulla fondazione con una livella ad acqua (da appoggiare sul raccordo di mandata). La tolleranza di posizionamento ammessa è di 0,2 mm/m. Nelle immediate vicinanze degli ancoraggi di fondazioni si devono utilizzare lamierini di spessoramento, che devono essere sistemati tutti in posizione piana.

- Se le parti di impianto attigue trasmettono vibrazioni alla fondazione della pompa, schermare quest'ultima provvedendo all'applicazione di idonei sistemi smorzanti (le vibrazioni provenienti dall'esterno possono compromettere il funzionamento corretto dei cuscinetti).
- Per evitare la trasmissione di vibrazioni sulle parti di impianto circostanti, fondare la fondazione su idonee basi antivibranti.

Il dimensionamento di tali basi isolanti è diverso di caso in caso e quindi deve essere eseguito da uno specialista di esperienza.

5.2 Allacciamento dei tubi alla pompa

Non utilizzare mai la pompa come punto di fissaggio per i tubi. Non superare mai le forze ammesse sulla tubatura; vedi al riguardo il Capitolo 3.7.

5.2.1 Linea di aspirazione e di mandata

- I tubi devono avere dimensione e caratteristiche tali da garantire un flusso corretto nella pompa e quindi non compromettere il funzionamento stesso della pompa. Prestare particolare attenzione alla tenuta all'aria delle linee di aspirazione e al rispetto dei valori NPSH. La parte orizzontale rispetto alla pompa della linea di aspirazione deve essere posata in posizione leggermente inclinata in salita, in modo da non provocare la formazione di sacche d'aria durante l'aspirazione. Per l'alimentazione, posare invece la linea di alimentazione leggermente in discesa rispetto alla pompa. Nelle immediate vicinanze dell'entrata della pompa non devono essere presenti valvole o gomiti.
- Se il pompaggio viene effettuato da serbatoi sotto vuoto, si consiglia di installare una linea di compensazione del vuoto. La linea deve avere una larghezza nominale minima di 25 mm e deve avere sbocco al di sopra del livello massimo ammissibile del liquido nel serbatoio.
- Una linea chiudibile aggiuntiva (Figura 3) - linea di compensazione raccordo di mandata pompa - facilita lo svuotamento della pompa prima dell'avviamento.

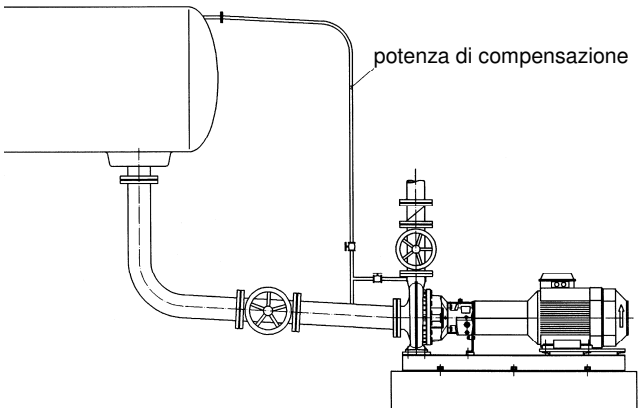


Figura 3

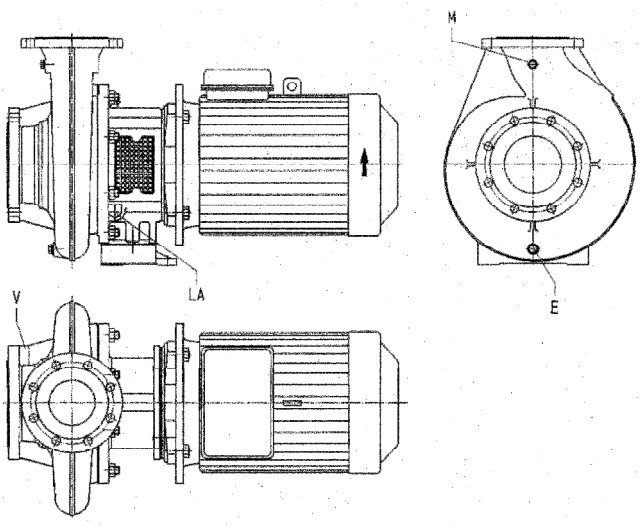
- Prevedere che lungo il percorso della linea vi sia spazio sufficiente per l'esecuzione dei lavori di manutenzione, montaggio, smontaggio e svuotamento.
- Osservare le raccomandazioni contenute in "Forze e momenti ammissibili sui raccordi della pompa ..." (Capitolo 3.7).
- Se all'interno delle tubature vengono utilizzati compensatori, questi devono essere intercettati in modo che la pompa non venga sovraccaricata dalla pressione presente nella tubatura.
- Prima di eseguire l'allacciamento alla pompa: Rimuovere le coperture protettive dei raccordi della pompa.
- Prima della messa in funzione pulire il sistema dei tubi, le valvole installate e gli apparati da perle di saldatura, scorie, ecc.. Prima del montaggio e della messa in funzione, eliminare tutte le eventuali impurità da impianti che sono direttamente o indirettamente connessi a circuito di acqua potabile.
- Per proteggere la tenuta dell'albero (soprattutto le tenute ad anello) da corpi estranei, si consiglia di applicare all'avviamento un filtro da 800 micron nella linea di aspirazione/alimentazione.
- Quando il sistema è in mandata con pompa montata: fare attenzione alla pressione massima ammissibile per il corpo pompa o per la tenuta albero; vedi al riguardo il Foglio delle caratteristiche e/o la conferma d'ordine.
- Durante lo svuotamento della tubatura dopo la prova di pressione, trattare adeguatamente la pompa per la conservazione, per evitare formazione di ruggine e problemi nella messa in funzione.

5.2.2 Allacciamenti aggiuntivi

Sono presenti gli allacciamenti aggiuntivi seguenti:

Allacciamento	Descrizione	Dimensioni
E	Svuotamento pompa	R3/8"
LA	Liquido di perdita	R1/2"
M	Manometro	R1/4"
V*)	Vacuometro*)	R1/4"

*) ... opzionale, forato su richiesta



5.3 Gruppo di Comando

Il tipo di motore della pompa si ricava dalla conferma d'ordine e dalla targhetta delle prestazioni del motore.
Seguire le istruzioni per l'uso del costruttore del motore.

Se per la riparazione viene utilizzato un motore nuovo, osservare quanto segue:

- Il motore deve essere conforme ai requisiti contenuti nel Foglio 1130.1A608 (se necessario, richiederlo al costruttore).
- Pulire bene l'asse e la flangia del motore (rimuovere i residui di vernice).

5.4 Allacciamento elettrico

L'allacciamento elettrico deve essere effettuato esclusivamente da un elettricista autorizzato. Seguire le regole e le prescrizioni elettrotecniche in vigore, in particolare per quanto riguarda le misure protettive. Rispettare inoltre le prescrizioni dell'ente fornitore di energia elettrica nazionale.

Prima di iniziare i lavori, verificare che i dati riportati sulla targhetta del motore concordino con quelli della rete elettrica locale. Collegare il cavo di alimentazione del motore di comando accoppiato secondo lo schema elettrico del costruttore del motore. Prevedere un interruttore automatico per il motore.

Eseguire la verifica del senso di rotazione solo con pompa piena. Il funzionamento a secco causa guasti alla pompa.

5.5 Controllo finale

Deve essere possibile ruotare appena a mano il gruppo sull'albero scorrevole.

6. Messa in esercizio, esercizio, messa fuori esercizio

L'impianto può essere messo in funzione solo da personale che abbia familiarità con le prescrizioni di sicurezza locali e con queste istruzioni per l'uso (in particolare con le prescrizioni e le avvertenze di sicurezza qui contenute).

6.1 Prima messa in funzione

Prima di accendere la pompa, assicurarsi che siano state effettuate le operazioni e le verifiche seguenti:

- Non è necessario effettuare operazioni di lubrificazione prima della prima messa in funzione.
- Per la messa in funzione pompa e linea di aspirazione devono essere completamente riempite di liquido.
- Verificare di nuovo che il gruppo ruoti appena e uniformemente eseguendo manualmente l'operazione.
- Controllare che le lamiere di protezione della lanterna siano montate e che tutti i dispositivi di sicurezza siano pronti al servizio.
- Attivare eventuali linee di lavaggio o tenuta. Per le quantità e le pressioni si rimanda al Foglio caratteristiche e/o alla conferma d'ordine.
- Aprire la saracinesca nella linea di aspirazione o rispettivamente di alimentazione.
- Regolare la saracinesca lato mandata a circa il 25% della portata di progetto. Nelle pompe con ampiezza nominale del raccordo di mandata inferiore a DN 200, all'avviamento la saracinesca può restare chiusa.
- Assicurarsi che i collegamenti elettrici del gruppo a tutti i dispositivi di protezione siano eseguiti secondo le prescrizioni.
- Accendere e spegnere velocemente per controllare il senso di rotazione. Il senso di rotazione deve corrispondere a quello indicato dalla freccia stampigliata sulla lanterna.

6.2 Accensione del motore

- Non appena raggiunto il regime (max. 30 secondi con corrente a 50 Hz o rispettivamente max. 20 secondi con corrente a 60 Hz), aprire la saracinesca lato mandata e regolare il punto di esercizio desiderato. Rispettare i dati di pompaggio riportati sulla Targhetta delle prestazioni o sul Foglio caratteristiche e/o conferma d'ordine. Sono ammesse modifiche solo se concordate con il costruttore!

Non è ammesso il funzionamento se la valvola di tenuta nella linea di aspirazione e/o mandata è chiusa!

Se all'avviamento manca contropressione, è necessario crearla con uno strozzamento lato mandata (aprire solo leggermente la saracinesca). Raggiunta la contropressione piena, aprire la saracinesca.

Se la pompa non raggiunge la portata prevista o si presentano rumori o vibrazioni atipici: Portare fuori servizio la pompa (vedi Capitolo 6.7) e individuare le cause (vedi Capitolo 10).

6.3 Rimessa in funzione

Per ogni nuova messa in funzione, procedere essenzialmente come per la prima messa in funzione. Si può tuttavia tralasciare il controllo del senso di rotazione e la ruotabilità del gruppo.

Si può effettuare una rimessa in funzione automatica solo se è certo che la pompa rimanga riempita di liquido anche quando è ferma.

Prestare particolare attenzione a non toccare parti calde della macchina e alle zone non protette della tenuta albero. Gli impianti automatici possono attivarsi in qualunque momento e improvvisamente. Applicare gli idonei segnali di avvertenza sull'impianto.

6.4 Limitazioni di esercizio

Rispettare assolutamente le limitazioni di impiego della pompa/del gruppo relative a pressione, temperatura, potenza e numero di giri come indicato nel Foglio caratteristiche e/o nella conferma d'ordine!

- Non superare la potenza indicata sulla targhetta del motore.
- Evitare variazioni improvvise della temperatura (shock termici).
- Pompa e motore devono girare uniformemente e senza scosse; controllare almeno settimanalmente.

6.4.1 Portata min./max.

I valori per la portata sono i seguenti, se non stabilito diversamente nelle curve caratteristiche o nei Fogli delle caratteristiche:
Q_{min} = 0,1 x Q_{BEP} per esercizio di breve durata
Q_{min} = 0,3 x Q_{BEP} per esercizio continuativo
Q_{min} = 1,2 x Q_{BEP} per esercizio continuativo *)

Q_{BEP} = Portata per grado di efficacia ottimale
*) premesso che $NPSH_{Anlage}$ > ($NPSH_{Pumpe}$ + 0,5 m)

6.4.2 Mezzi abrasivi

Se vengono pompati liquidi con componenti abrasivi, si prevede una maggiore usura delle parti idrauliche e della tenuta albero. In tal caso è necessario avvicinare gli intervalli di controllo rispetto a quelli ordinari.

6.4.3 Frequenza di accensione ammissibile

Non superare la frequenza di accensione ammissibile per la pompa (vedi Diagramma 6).

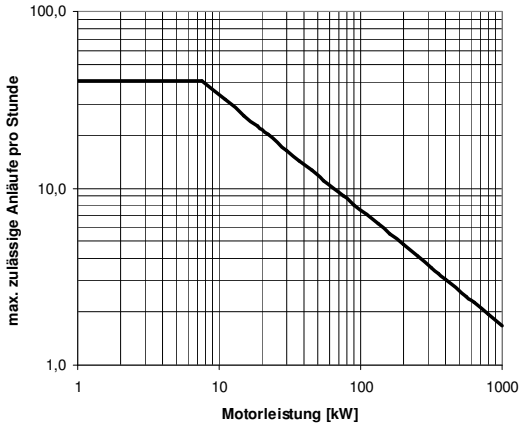


Diagramma 6

Per i motori elettrici la frequenza di accensione si ricava dalle istruzioni per l'uso e la manutenzione del fornitore del motore.
Se i valori sono diversi tra loro, si considera valido il valore inferiore.

6.5 Lubrificazione

La componente pompa non ha cuscinetti e quindi non richiede lubrificazione.
Qualora si rendesse necessario lubrificare i cuscinetti del motore, seguire i suggerimenti contenuti nelle istruzioni per l'uso e la manutenzione del fornitore del motore.

6.6 Controllo

Se si eseguono regolarmente i lavori di controllo e manutenzione, si prolunga la durata della pompa o dell'impianto.

- Ispezionare periodicamente la presenza di materiale chimico o abrasivo asportato in pompe che per il loro funzionamento sono soggette ad attacco chimico o usura abrasiva. Eseguire la prima ispezione dopo sei mesi. Gli intervalli di ispezione successivi si stabiliscono in base alle condizioni riscontrate nella pompa.

6.7 Messa fuori funzione

- Chiudere la saracinesca della linea di mandata subito dopo (max. 10 secondi) aver spento il motore. Ciò non è necessario se è presente una valvola di non ritorno caricata.
- Spegnere il motore. Attendere che il motore smetta di girare.
- Chiudere la saracinesca lato aspirazione.
- Se vi è pericolo di congelamento, svuotare completamente pompa e linee.

6.8 Immagazzinamento temporaneo/ Fermo prolungato

6.8.1 Immagazzinamento temporaneo di pompe nuove

Se la messa in funzione viene effettuata dopo parecchio tempo dalla consegna, si consiglia di adottare le misure seguenti per l'immagazzinamento temporaneo della pompa:

- Immagazzinare la pompa in un luogo asciutto.
- Far ruotare la pompa a mano una volta al mese.

6.8.2 Misure per messa fuori funzione prolungata

La pompa rimane montata pronta all'esercizio:

- Eseguire ad intervalli regolari delle prove di funzionamento della durata di almeno 5 minuti. L'intervallo tra le prove di funzionamento dipende dall'impianto, ma è necessario eseguire almeno 1 prova alla settimana.

6.8.3 Fermo prolungato

Per messa in funzione si intende prima messa in funzione (vedi Capitolo 6).

a) Pompe riempite

- Accendere per pochi attimi e spengere le pompe di riserva 1 volta alla settimana. In alternativa, adoperarle come pompa principale.
- Se la pompa di riserva è sotto pressione e temperatura: Lasciare accesi tutti i sistemi di tenuta e risciacquo presenti.
- Dopo cinque anni sostituire i cuscinetti del motore.

b) Pompe vuote

- Ruotare a mano almeno 1 volta alla settimana (non accenderle per evitare l'esercizio a secco).
- Dopo cinque anni sostituire i cuscinetti del motore.

7. Riparazione, manutenzione

7.1 Avvertenze generali

Eseguire i lavori su pompa o impianto ferma/o. Seguire scrupolosamente le istruzioni del Capitolo 2.

I lavori di riparazione e manutenzione possono essere eseguiti solo da personale addestrato e di esperienza che abbia familiarità con il contenuto di queste istruzioni per l'uso; in alternativa questi lavori possono essere eseguiti dal personale di assistenza del costruttore.

7.2 Guarnizioni ad anello

Prima di aprire la pompa, leggere attentamente il Capitolo 2 il Capitolo 8.

Se dalla guarnizione ad anello fuoriescono gocce di mezzo pompato, significa che la guarnizione è danneggiata ed occorre sostituirla.

7.3 Cuscinetti del motore

Mediamente dopo 5 anni il grasso dei cuscinetti del motore è invecchiato al punto da rendere consigliabile la sostituzione dei cuscinetti. Sostituire comunque i cuscinetti al più tardi dopo 25000 ore di esercizio o come suggerito dalle istruzioni di manutenzione del fornitore del motore, se queste prevedono un intervallo di manutenzione più breve.

7.4 Pulizia della pompa

- Se la pompa è sporca esternamente, risulta compromessa la conduzione termica. Pulire quindi la pompa ad intervalli regolari (secondo la quantità di sporcizia) con acqua.

Non pulire la pompa con acqua in pressione (ad esempio con sistemi di pulizia ad alta pressione) per non provocare infiltrazioni d'acqua nei cuscinetti.

8. Smontaggio della pompa e riparazione

8.1 Avvertenze generali

Le riparazioni della pompa o dell'impianto possono essere eseguite solo da personale specializzato autorizzato o da personale specializzato del costruttore.

Per lo smontaggio della pompa, seguire scrupolosamente le istruzioni del Capitolo 2 e del Capitolo 4.1.

Per il montaggio e le riparazioni sono disponibili, su richiesta, addetti al montaggio del servizio clienti.

Decontaminare le pompe in cui fluiscono liquidi pericolosi per la salute. Durante il soffiaggio del mezzo pompato, avere cura a non creare pericoli per le persone e per l'ambiente. Rispettare le determinazioni giuridiche per non compromettere la sicurezza di vita.

- Prima di iniziare lo smontaggio, assicurare il gruppo in modo che non possa essere attivato.
- Il corpo pompa deve essere vuoto e privo di pressione.
- Tutti i sistemi di tenuta della linea di aspirazione, alimentazione e mandata devono essere chiusi.
- Tutte le parti devono essere portate a temperatura ambiente.

Assicurare la pompa, i gruppi o i singoli pezzi smontati perché non si ribaltino o scivolino via.

Utilizzare fiamme libere (lampada per saldare, ecc.)per aiutarsi nello smontaggio, solo se tale metodo non comporta pericolo di incendio, di esplosione o di sviluppo di vapori dannosi.

Utilizzare solo pezzi di ricambio originali. Prestare attenzione ad usare il materiale giusto e ad applicare la corretta esecuzione.

8.2 Generalità

Eseguire le operazioni di smontaggio e montaggio seguendo i relativi disegni in sezione.
Per tali operazioni sono necessari solo i normali strumenti in commercio.
Prima di procedere al disassemblaggio, verificare di disporre dei pezzi di ricambio necessari.

Disassemblare la pompa solo quanto necessario per poter effettuare la sostituzione del pezzo da riparare.

9. Suggerimenti per i ricambi, pompe di riserva

9.1 Pezzi di ricambio

I pezzi di ricambio devono essere scelti per condizioni di esercizio continuativo di due anni. Se non vengono fornite indicazioni diverse, si consigliano le quantità di pezzi di ricambio indicate nell'elenco allegato (secondo DIN 24296).

Per garantire la migliore disponibilità, soprattutto per versioni in materiali speciali e guarnizione ad anello, dati i lunghi tempi di approvvigionamento consigliamo di richiedere con anticipo i pezzi di ricambio.

	Numero di pompe (pompe di riserva incluse)						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10/+
Pezzi di ricambio	Numero di pezzi di ricambio						
Girante	1	1	1	2	2	2	20%
Albero con chiavette e dadi	1	1	1	2	2	2	20%
Guarnizioni per corpo pompa Set	4	6	8	8	9	12	150%
altre guarnizioni Set	4	6	8	8	9	10	100%
Guarnizione ad anello Set	1	1	2	2	2	3	25%

Ordine di pezzi di ricambio

Indicare nell'ordine dei pezzi di ricambio:

- Tipo: _____
- S/N (Ordine Nr.) _____
- Designazioni dei pezzi: _____
- Disegno in sezione: _____

Tutti i dati sono riportati sul Foglio caratteristiche e/o sulla conferma d'ordine e sul relativo disegno in sezione.

Conservare i pezzi di ricambio in locali asciutti e proteggerli dalla polvere!

9.2 Pompe di riserva

Nel caso in cui il guasto di una pompa possa mettere in pericolo la vita delle persone o causare notevoli danni o costi, è assolutamente necessario che nell'impianto sia tenuto pronto al servizio un numero sufficiente di pompe di riserva. Verificare le condizioni di pronto al servizio con controlli regolari, vedi Capitolo 6.8.

Conservare le pompe di riserva come indicato nel Capitolo 6.8.

10. Anomalie - Cause ed eliminazione

Le indicazioni fornite sulle cause e sull'eliminazione delle anomalie servono per il riconoscimento del problema. Il Servizio clienti del costruttore è sempre disponibile per risolvere problemi che l'utilizzatore non è in grado o non vuole risolvere da solo. Se l'utilizzatore intende effettuare riparazioni e modifiche alla pompa, è tenuto a seguire scrupolosamente i dati di progetti riportati sul Foglio caratteristiche e/o sulla conferma d'ordine, nonché le istruzioni contenute nel Capitolo 2 di queste istruzioni per l'uso. In alcuni casi può essere necessario richiedere approvazione scritta da parte del costruttore.

Flusso poompaggio insufficiente	Il flusso si interrompe dopo un certo periodo	Flusso pompaggio insufficiente	Prevalenza eccessiva	Motore sovraccarico	Funzionamento irregolare della pompa	Temperatura eccessiva nella pompa	Temperatura eccessiva nella tenuta albero	Temperatura eccessiva nel sistema di supporto	Pompa non a tenuta	Perdite eccessive nella tenuta albero	Causa	Rimedio
¦											Contropressione eccessiva	Controllare con saracinesca aperta se nell'impianto vi sono impurità Evitare resistenze nella linea di mandata (pulire il filtro, ...) Utilizzare una girante più grande (osservare la potenza motore)
		¦		¦				¦			Contropressione troppo bassa, portata eccessiva	Strozzare la saracinesca lato mandata
			¦	¦							Numero di giri eccessivo	Ridurre il numero di giri Confrontare il numero di giri del motore con il numero di giri prescritto della pompa (targhetta prestazioni) Controllare la regolazione del valore nominale nel dispositivo di regolazione del numero di giri (convertitore di frequenza)
¦		¦									Numero di giri troppo basso	Aumentare il numero di giri (osservare la potenza motore disponibile) Confrontare il numero di giri del motore con il numero di giri prescritto della pompa (targhetta prestazioni) Controllare la regolazione del valore nominale nel dispositivo di regolazione del numero di giri (convertitore di frequenza)
	¦	¦			¦	¦					Flusso insufficiente	Aumentare il flusso minimo (aprire la saracinesca, bypass)
								¦			Flusso eccessivo	Ridurre il flusso (strozzare la saracinesca)
			¦	¦							Diametro girante eccessivo	Utilizzare una girante più piccola
¦		¦									Diametro girante insufficiente	Utilizzare una girante più grande (osservare la potenza motore disponibile)
¦		¦			¦	¦					Poma e/o tubi non completamente pieni di liquido	Riempire Scaricare l'aria
¦	¦	¦									Pompa o linea di aspirazione/alimentazione intasata	Pulire
¦		¦									Sacca d'aria nei tubi	Scaricare l'aria Migliorare l'esecuzione della linea
¦	¦	¦			¦	¦					Altezza di aspirazione eccessiva / NPSH dell'impianto insufficiente	Aumentare il livello del liquido Aumentare la pressione all'entrata Ridurre le resistenze nella linea di alimentazione/aspirazione (cambiare corso e ampiezza nominale, aprire i dispositivi di blocco, pulire il filtro)
¦	¦	¦									Viene aspirata aria	Aumentare il livello del liquido Controllare e generare la tenuta a vuoto della linea di aspirazione
¦	¦	¦									Aspirazione d'aria dalla tenuta albero	Pulire la linea di tenuta Aumentare la pressione di tenuta Sostituire la tenuta albero
¦		¦									Senso di rotazione errato	Scambiare le due fasi di alimentazione corrente (far eseguire da un elettricista specializzato)
¦		¦			¦			¦			Usura delle parti interne	Sostituire le parti logore
¦		¦		¦							Densità e/o viscosità del mezzo pompato eccessiva	Richiesta necessaria
							¦			¦	Graffi e rugosità sull'albero	Sostituire la parte
							¦			¦	Depositi sulla guarnizione ad anello	Pulire Sostituire eventualmente la guarnizione ad anello Prevedere eventualmente un risciacquo o bagno di raffreddamento
					¦					¦	Girante non equilibrata	Eliminare gli intasamenti/depositi Sostituire eventualmente la girante; controllare la concentricità dell'albero
				¦	¦			¦	¦	¦	Forze sui tubi eccessive (gruppo teso)	Cambiare (intercettare i tubi, compensatori, ecc.) La piastra di fondazione/il telaio è montato/fuso correttamente?
				¦							Alimentazione elettrica errata (funzionamento con corrente bifase)	Controllare la tensione di tutte le fasi Controllare gli allacciamenti dei cavi o i fusibili
									¦		Tenuta insufficiente	Serrare le viti Sostituire la tenuta
					¦			¦			Cuscinetto difettoso	Sostituire
								¦			Dispositivo di scarico insufficiente	Pulire i fori di scarico nella girante Sostituire le parti logore (girante, anelli a usura) Al momento dell'ordine, confrontare la pressione sistema indicata con la pressione di alimentazione
					¦						Vibrazioni dovute all'impianto	Richiesta necessaria

11. Istruzioni per l'uso motori

Queste istruzioni devono essere seguite scrupolosamente al fine di garantire che le operazioni di installazione, uso e manutenzione del motore siano svolte in condizioni di sicurezza. Tutto il personale che si occupa di tali compiti deve seguire queste istruzioni. La mancata osservanza delle indicazioni qui contenute può avere come conseguenza l'annullamento della garanzia.

Allacciamento elettrico

Accertarsi che la tensione di targhetta corrisponda a quella della linea di alimentazione.

Eseguire il collegamento di terra prima di qualsiasi altro collegamento. Si raccomanda l'installazione di un interruttore differenziale ad alta sensibilità (30mA), quale protezione supplementare dalle scosse elettriche letali, in caso di inefficiente messa a terra.

Collegarsi alla rete tramite un interruttore onnipolare o altro dispositivo che assicuri la onnipolare disinserzione (che interrompe tutti i fili di alimentazione) della rete, con una distanza di apertura dei contatti di almeno 3 mm.
Rimuovere il coperchio coprimorsettiera svitando le viti di fissaggio.
Eseguire i collegamenti come indicato sul retro del coprimorsettiera, e anche in fig. 3 - 4.
La versione monofase ha la protezione da sovraccarico incorporata, invece la versione trifase deve essere protetta a cura dell'utente con un interruttore magneto-termico o con un avviatore completo di teleruttore, relè termico e fusibili a monte.
Il relè di sovraccarico deve essere tarato al valore della corrente nominale del motore riportato sulla targhetta.
È permesso di tarare il relè termico ad un valore di corrente leggermente inferiore a quello di pieno carico quando l'elettropompa è sicuramente sottocaricata, ma non è permesso di tarare la protezione termica ad un valore di corrente superiore a quello di pieno carico.

Controllo del senso di rotazione nelle elettropompe con motore trifase

Il controllo del senso di rotazione può essere eseguito prima del riempimento della pompa col liquido da pompare purché essa sia fatta girare solo per brevi impulsi.

Non è ammesso il funzionamento della pompa prima di essere riempita di liquido. Il funzionamento a secco continuativo provoca danni irreparabili alla tenuta meccanica.

Se il senso di rotazione non è antiorario guardando la pompa dal lato della bocca di aspirazione, invertire tra di loro due fili di alimentazione.

Ricerca guasti

INCONVENIENTE	PROBABILE CAUSA	POSSIBILI RIMEDI
1. L'elettropompa non parte	A) Mancanza di tensione di rete B) Fusibili bruciati: B1 Perchè inadeguati (corrente d'intervento troppo bassa) B2 Perché il motore o il cavo di alimentazione sono danneggiati C) Protezione da sovraccarico precedentemente intervenuta	A) Provvedere all'alimentazione B1 Sostituire i fusibili con altri adeguati B2 Riparare il motore o sostituire il cavo C) Riarmare la protezione (se intervienenuovamente vedere inconveniente 2)
2. La protezione da sovraccarico interviene: - accidentalmente - sistematicamente	A) Mancanza momentanea di una fase	
	C) Taratura non corretta D) La pompa eroga una portata maggiore a quella di targa E) Liquido denso e viscoso	C) Tarare alla corrente di targa D) Chiudere la valvola in mandata fino a che la portata rientra nel valore di targa E) Determinare l'effettiva potenza necessaria e sostituire conseguentemente il motore

FIG. - ABB. - KUWA - رسم - EIK. - ŞEKİL - РИС. - RYS. - 3

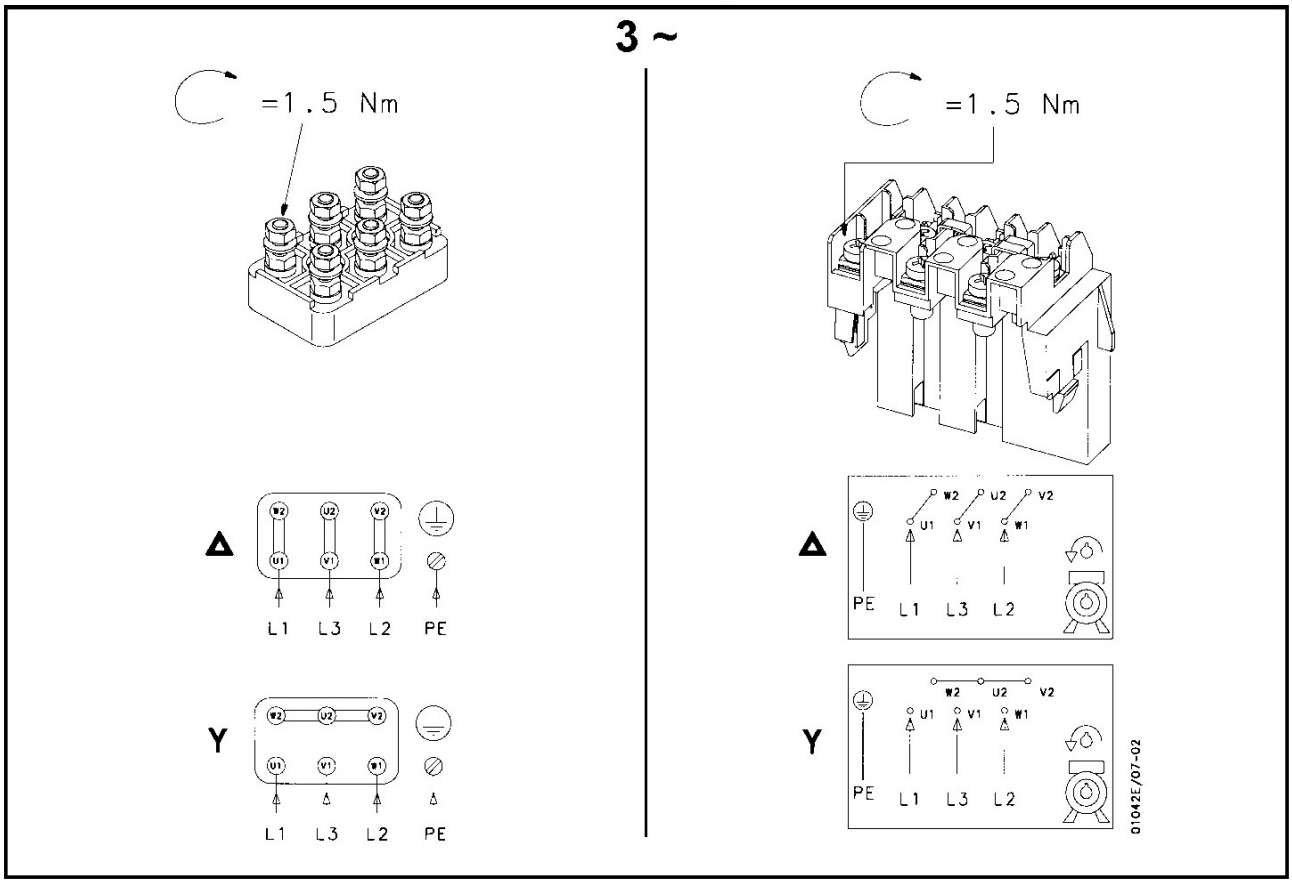
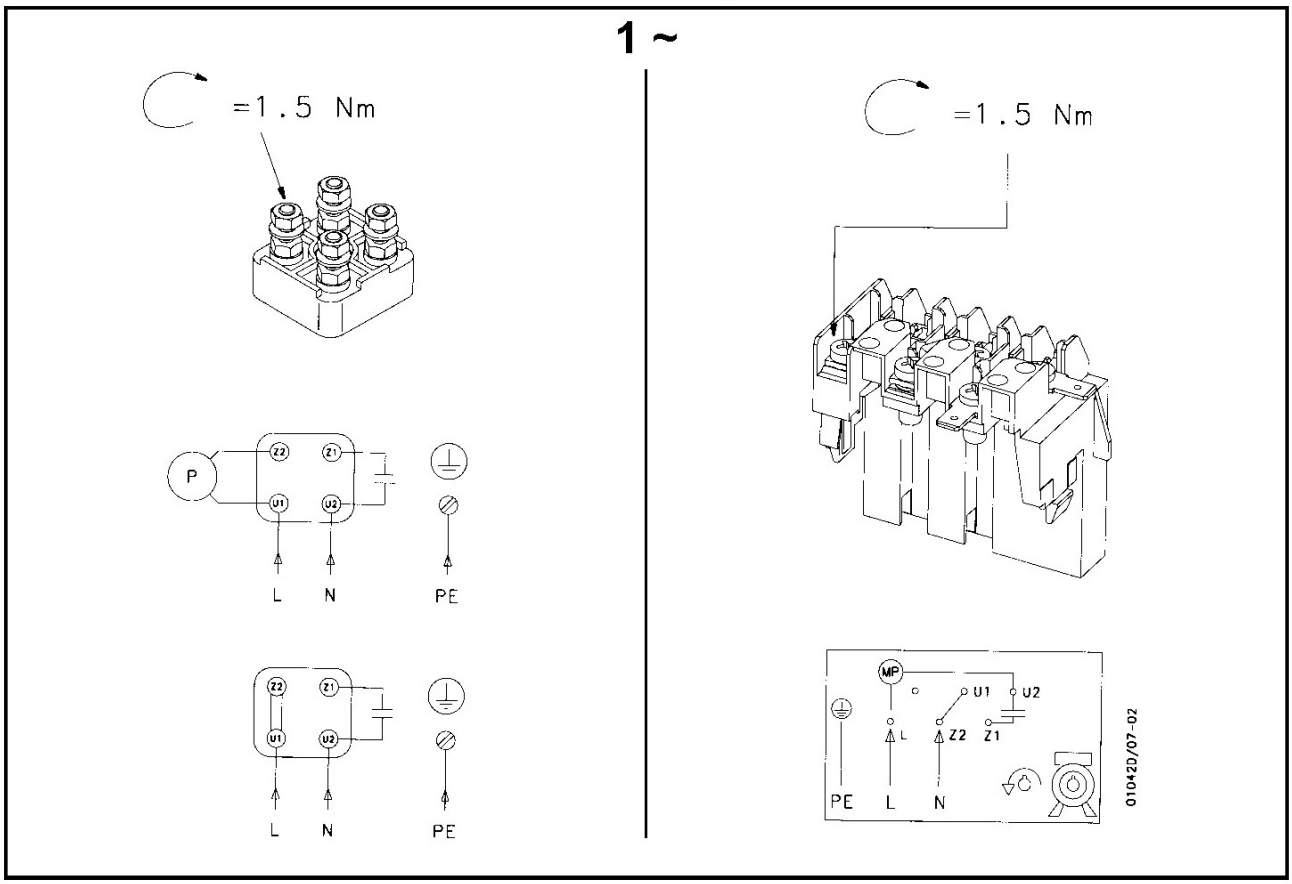
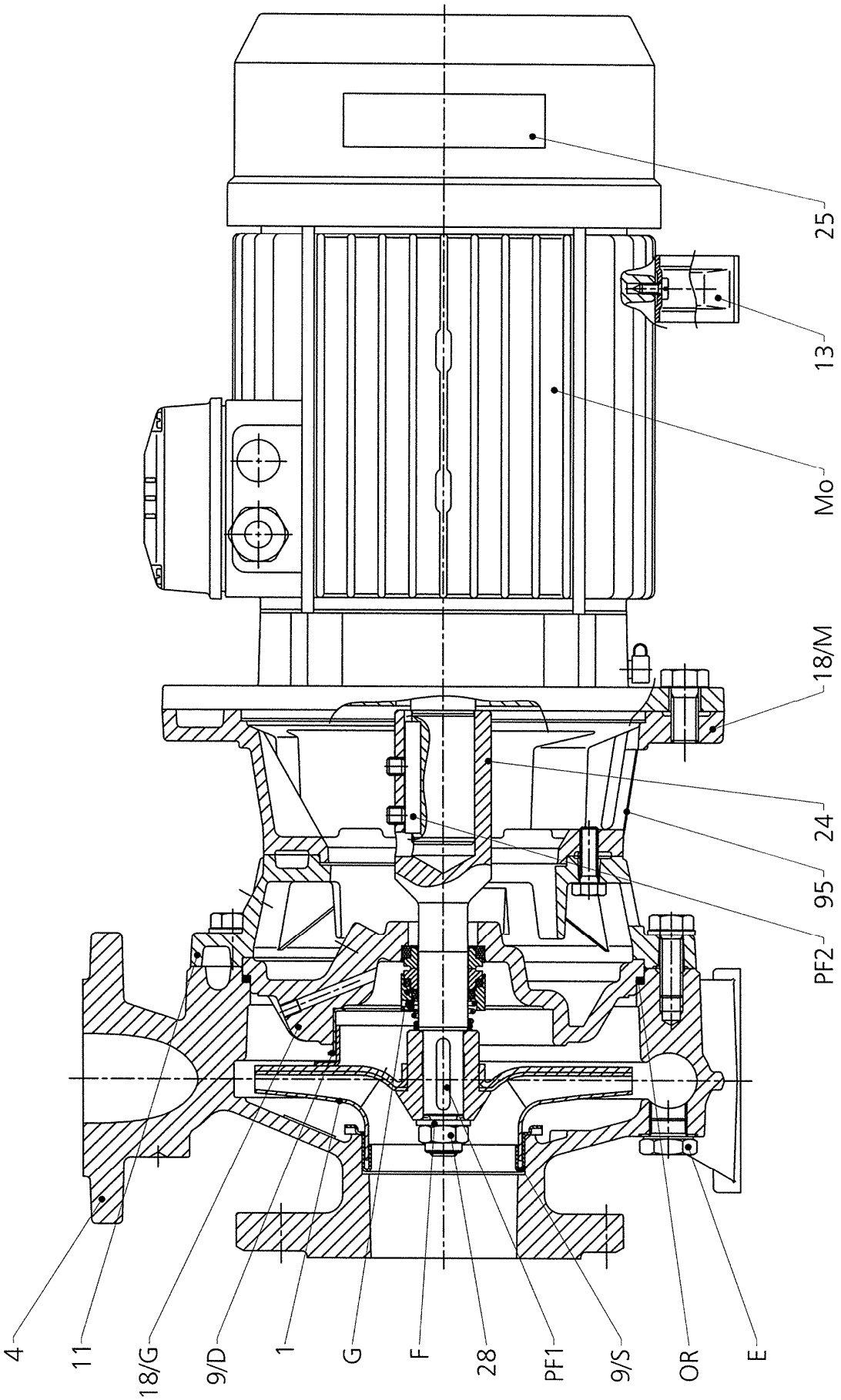


FIG. - ABB. - KUWA - رسم - EIK. - ŞEKİL - РИС. - RYS. - 4



Disegno in sezione LMN – Esecuzione con potenza motore fino a 7,5 kW

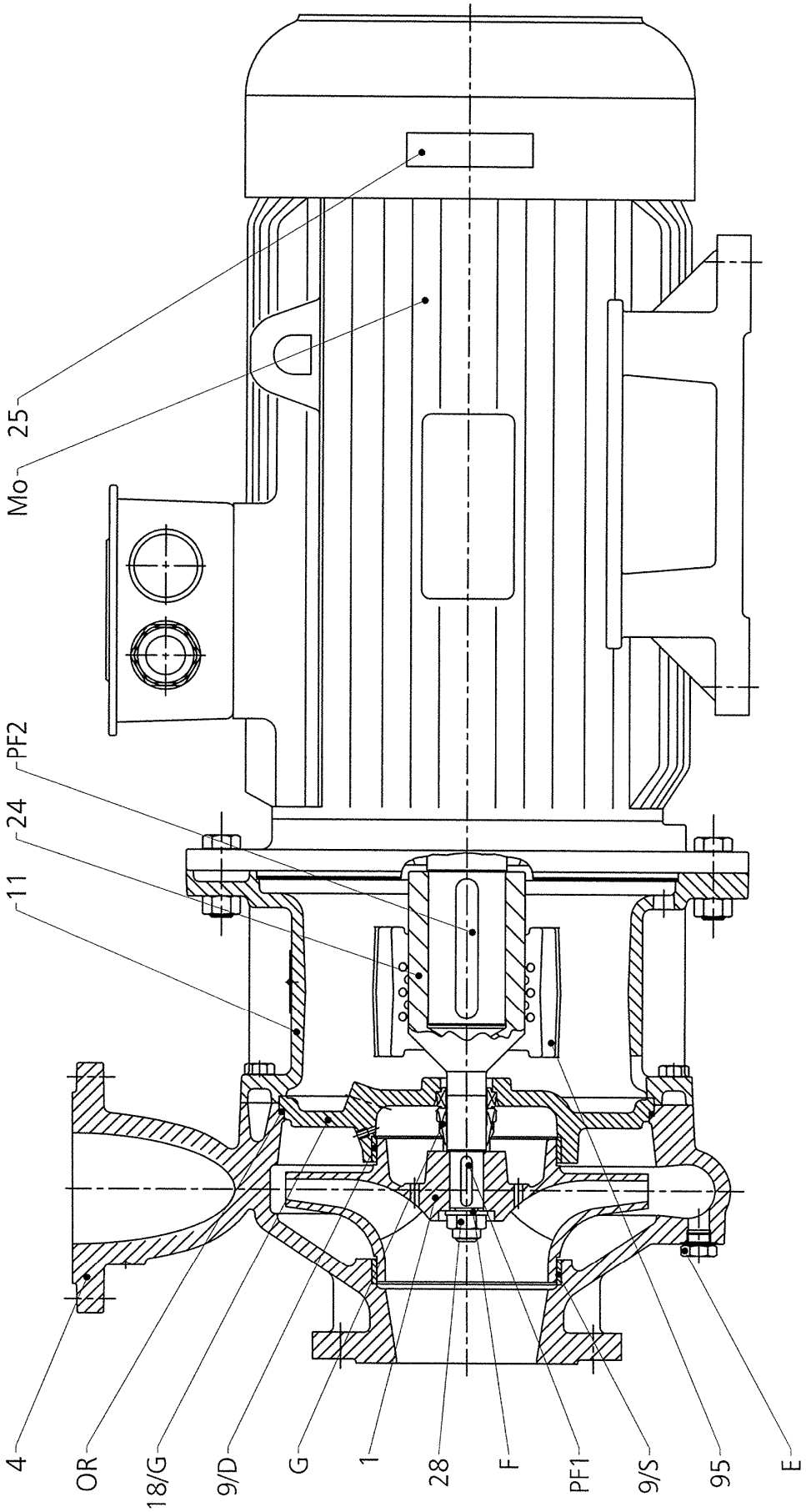


Con riserva di apportare modifiche tecniche!
Non in scala!

Nr.	Teilbezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	Roue	Impeller
4	Pumpengehäuse	Corps de pompe	Pump casing
9/D	Spaltring druckseitig	Bague d´usure du fond	Wear ring, motor side
9/S	Spaltring saugseitig	Bague d´usure côté ouí	Wear ring, suction side
11	Laterne	Lanterne	Lantern
13	Motorstützfuss	Béquille de moteur	Motor support foot
18/G	Zwischenwand	fond	Stuffing box cover
18/M	Motorzwischenflansch	Bride intermédiaire	Intermediate flange
24	Welle	Arbre	Shaft
25	Leistungsschild	Signe de performance	Rating plate
28	Laufradmutter	Ecrou de blocage de roue	Impeller nut
95	Kupplungsschutz	Protection d'accouplement	Coupling guard
OR	O-Ring	Bague O	O-ring
E	Entleerungsschraube	Bouchon de vidange	Drain plug
F	Federscheibe	Rondelle élastique	Spring washer
G	Gleitringdichtung	Joint méchanique	Mechanical seal
Mo	Motor	Moteur	Motor
PF 1	Passfeder für Laufrad	Clavette de la roue	Impeller key
PF 2	Passfeder für Motor	Clavette de la moteur	Motor key

Gültig für Type: LMN 32-125
Valable pour type: LMN 32-160
Valid for type: LMN 32-200
LMN 40-125
LMN 40-160
LMN 40-200
LMN 50-125
LMN 50-160
LMN 65-125

Disegno in sezione LMN – Esecuzione con potenza motore da 11 kW fino a 55 kW inclusi



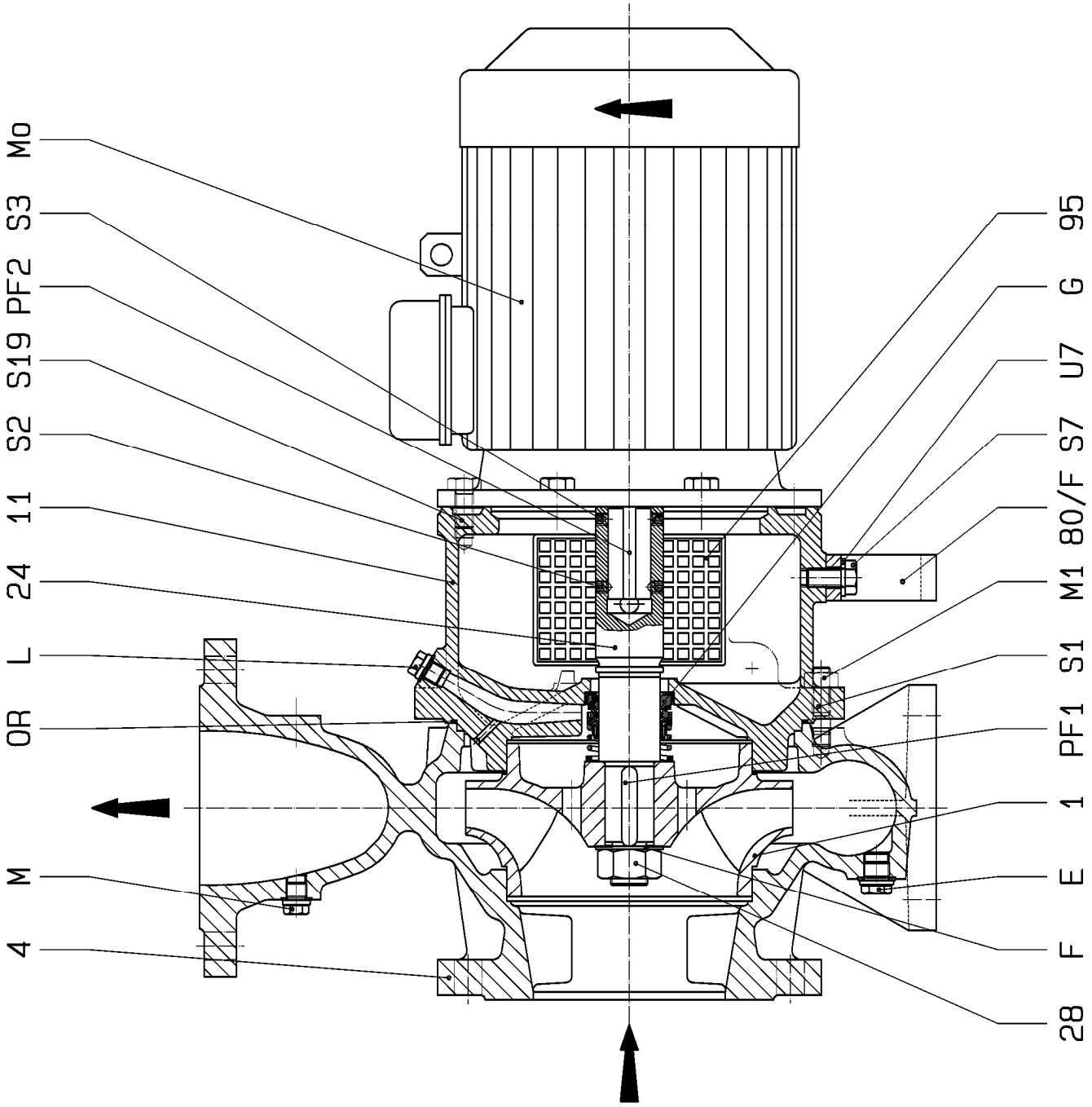
Con riserva di apportare modifiche tecniche!
Non in scala !

Nr.	Teilbezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	Roue	Impeller
4	Pumpengehäuse	Corps de pompe	Pump casing
9/D	Spaltring druckseitig	Bague d´usure du fond	Wear ring, motor side
9/S	Spaltring saugseitig	Bague d´usure cóté ouí	Wear ring, suction side
11	Laterne	Lanterne	Lantern
18/G	Zwischenwand	fond	Stuffing box cover
24	Welle	Arbre	Shaft
25	Leistungsschild	Signe de performance	Rating plate
28	Laufradmutter	Ecrou de blocage de roue	Impeller nut
95	Kupplungsschutz	Protection d'accouplement	Coupling guard
OR	O-Ring	Bague O	O-ring
E	Entleerungsschraube	Bouchon de vidange	Drain plug
F	Federscheibe	Rondelle élastique	Spring washer
G	Gleitringdichtung	Joint méchanique	Mechanical seal
Mo	Motor	Moteur	Motor
PF 1	Passfeder für Laufrad	Clavette de la roue	Impeller key
PF 2	Passfeder für Motor	Clavette de la moteur	Motor key

Gültig für Type:
Valable pour type:
Valid for type:

LMN 40-250
LMN 50-200
LMN 50-250
LMN 65-200
LMN 65-250
LMN 80-160
LMN 80-200
LMN 80-250

Disegno in sezione LM – Esecuzione con potenza motore fino a 4 kW



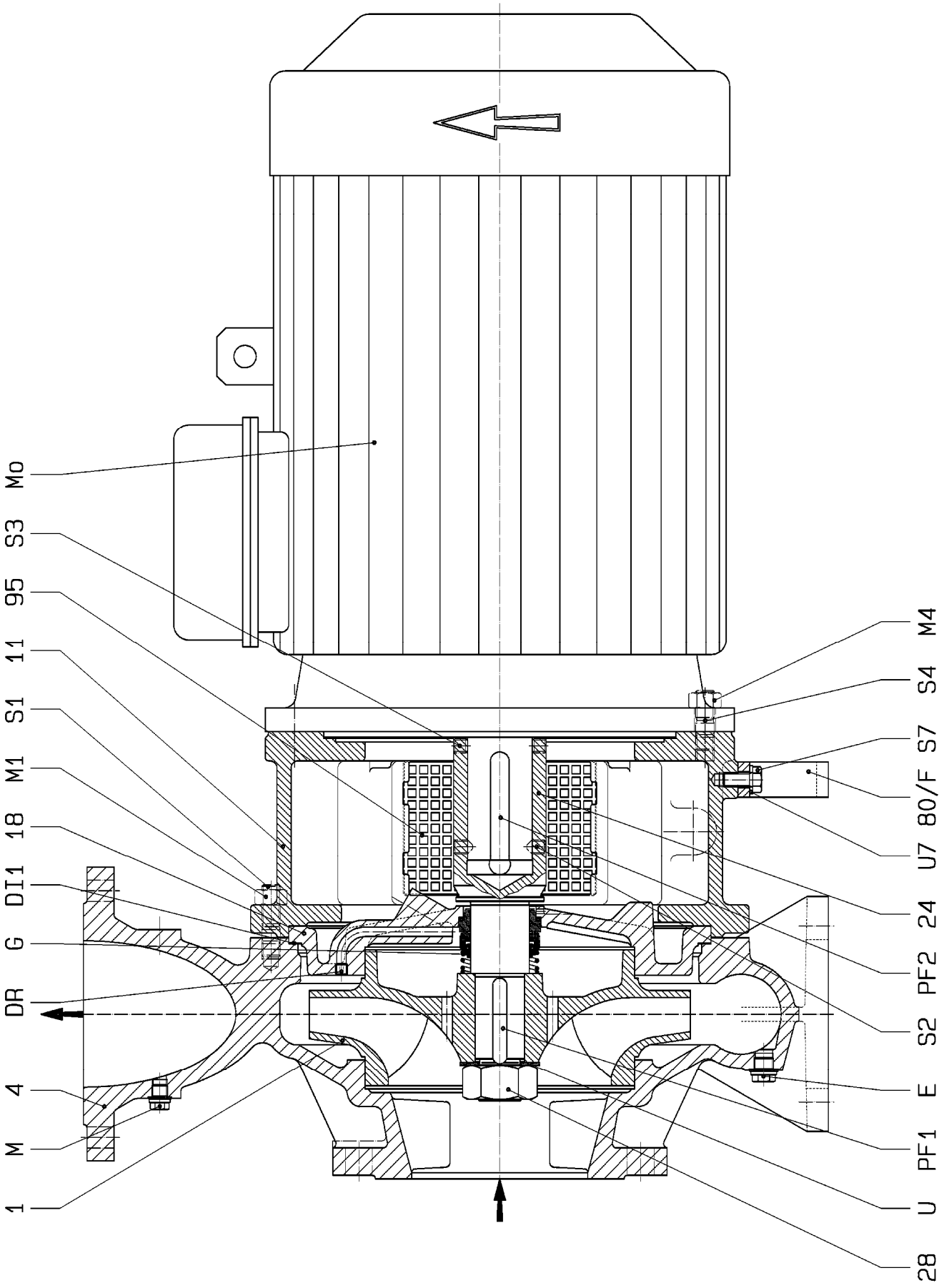
Con riserva di apportare modifiche tecniche!
Non in scala!

Nr.	Teilbezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	Roue	Impeller
4	Pumpengehäuse	Corps de pompe	Pump casing
11	Laterne	Lanterne	Lantern
24	Welle	Arbre	Shaft
28	Laufradmutter	Ecrou de blocage de roue	Impeller nut
80/F	Stützfuss	béquille	Support foot
95	Kupplungsschutz	Protection d'accouplement	Coupling guard
E	Entleerungsschraube	Bouchon de vidange	Drain plug
F	Federscheibe	Rondelle à ressort	Spring washer
G	Gleitringdichtung	Joint méchanique	Mechanical seal
L	Entlüftung	Aérage	Air release
M	Manometeranschluß	Raccordement de manométre	Connection for pressure gauge
M1	Sechskantmutter	Écrou á six pans	Hexagonal nut
Mo	Motor	Moteur	Motor
OR	O-Ring	Bague O	O-ring
PF 1	Passfeder für Laufrad	Clavette de la roue	Impeller key
PF 2	Passfeder für Motor	Clavette de la moteur	Motor key
S1	Stiftschraube	goujon	Stud bolt
S2	Gewindestift	goujon	Stud bolt
S3	Gewindestift	goujon	Stud bolt
S7	Sechskantschraube	Vis á six pans	Hexagonal screw
S19	Sechskantschraube	Vis á six pans	Hexagonal screw
U7	Unterlegscheibe	Rondelle d'écrou	washer

Gültig für Type:
Valable pour type:
Valid for type:

LM 65-315U-754
LM 100-160U-304
LM 100-200U-404
LM 100-200U-554
LM 100-250U-754
LM 125-200U-554
LM 125-200U-754

Disegno in sezione LM – Esecuzione con potenza motore da 5,5 kW fino a 22 kW inclusi



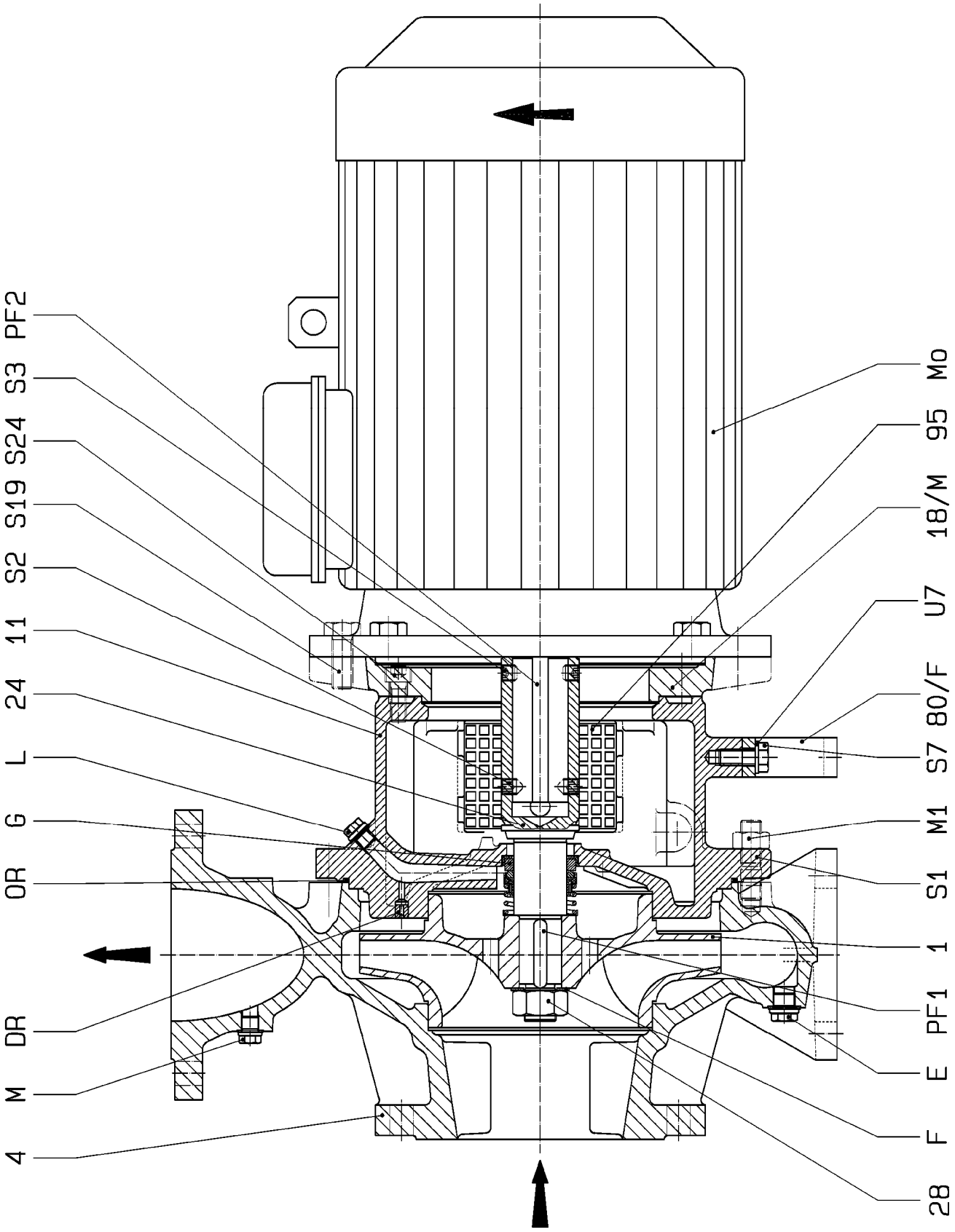
Con riserva di apportare modifiche tecniche!
Non in scala!

Nr.	Teilbezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	Roue	Impeller
4	Pumpengehäuse	Corps de pompe	Pump casing
11	Laterne	Lanterne	Lantern
18	Zwischenwand	Bague intermédiaire	Intermediate cover
24	Welle	Arbre	Shaft
28	Laufradmutter	Ecrou de blocage de roue	Impeller nut
80/F	Stützfuss	béquille	Support foot
95	Kupplungsschutz	Protection d'accouplement	Coupling guard
DI1	Dichtung für Zwischenwand	Joint pour found	Joint for stuffing box cover
DR	Drossel	Organe d'étranglement	Throttling element
E	Entleerungsschraube	Bouchon de vidange	Drain plug
G	Gleitringdichtung	Joint méchanique	Mechanical seal
M	Manometeranschluß	Raccordement de manométre	Connection for pressure gauge
M1	Sechskantmutter	Écrou á six pans	Hexagonal nut
M4	Sechskantmutter	Écrou á six pans	Hexagonal nut
Mo	Motor	Moteur	Motor
PF 1	Passfeder für Laufrad	Clavette de la roue	Impeller key
PF 2	Passfeder für Motor	Clavette de la moteur	Motor key
S1	Stiftschraube	goujon	Stud bolt
S2	Gewindestift	goujon	Stud bolt
S3	Gewindestift	goujon	Stud bolt
S4	Stiftschraube	goujon	Stud bolt
S7	Sechskantschraube	Vis á six pans	Hexagonal screw
U	Unterlegscheibe	Rondelle d'écrou	washer
U7	Unterlegscheibe	Rondelle d'écrou	washer

Gültig für Type:
Valable pour type:
Valid for type:

LM 100-160U-3002
LM 100-200U-3002
LM 100-200U-3702
LM 125-315U-2204
LM 125-315U-3004
LM 150-250U-1504
LM 150-250U-1854
LM 150-250U-2204
LM 150-250U-3004
LM 150-315U-3004
LM 100-160U-3002

Disegno in sezione LM – Esecuzione con potenza motore a partire da 30 kW e tipi 125 LM 315 U … e 150 LM 250 U …



Con riserva di apportare modifiche tecniche!
Non in scala!

Nr.	Teilbezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	Roue	Impeller
4	Pumpengehäuse	Corps de pompe	Pump casing
11	Laterne	Lanterne	Lantern
24	Welle	Arbre	Shaft
28	Laufradmutter	Ecrou de blocage de roue	Impeller nut
80/F	Stützfuss	béquille	Support foot
80/M	Motorzwischenflansch	Bride intermédiaire	Intermediate flange
95	Kupplungsschutz	Protection d'accouplement	Coupling guard
E	Entleerungsschraube	Bouchon de vidange	Drain plug
F	Federscheibe	Rondelle à ressort	Spring washer
G	Gleitringdichtung	Joint méchanique	Mechanical seal
L	Entlüftung	Aérage	Air release
M	Manometeranschluß	Raccordement de manométre	Connection for pressure gauge
M1	Sechskantmutter	Écrou á six pans	Hexagonal nut
Mo	Motor	Moteur	Motor
OR	O-Ring	Bague O	O-ring
PF 1	Passfeder für Laufrad	Clavette de la roue	Impeller key
PF 2	Passfeder für Motor	Clavette de la moteur	Motor key
S1	Stiftschraube	goujon	Stud bolt
S2	Gewindestift	goujon	Stud bolt
S3	Gewindestift	goujon	Stud bolt
S7	Sechskantschraube	Vis á six pans	Hexagonal screw
S19	Sechskantschraube	Vis á six pans	Hexagonal screw
U7	Unterlegscheibe	Rondelle d'écrou	washer

Gültig für Type:
Valable pour type:
Valid for type:

LM 65-315U-1104
LM 80-315U-1104
LM 80-315U-1504
LM 100-160U-1852
LM 100-160U-2202
LM 100-250U-1104
LM 100-315U-1504
LM 100-315U-1854
LM 100-315U-2204
LM 125-250U-1104
LM 125-250U-1504
LM 125-250U-1854

Pesi:

2900 min^{-1}		
Gruppo completo	Potenza motore	Peso [kg]
LMN 32-125 U 072	0,75	32
LMN 32-125 U 112	1,1	34
LMN 32-160 U 152	1,5	35
LMN 32-160 U 222	2,2	37
LMN 32-200 U 302	3,0	51
LMN 32-200 U 402	4,0	62
LMN 40-125 U 112	1,1	34
LMN 40-125 U 152	1,5	36
LMN 40-125 U 222	2,2	39
LMN 40-160 U 302	3,0	44
LMN 40-160 U 402	4,0	45
LMN 40-200 U 552	5,5	73
LMN 40-200 U 752	7,5	77
LMN 40-250 U 1102A	9,2	119
LMN 40-250 U 1102	11,0	119
LMN 40-250 U 1502	15,0	133
LMN 50-125 U 222	2,2	43
LMN 50-125 U 302	3,0	48
LMN 50-125 U 402	4,0	56
LMN 50-160 U 552	5,5	76
LMN 50-160 U 752	7,5	80
LMN 50-200 U 1102A	9,2	111
LMN 50-200 U 1102	11,0	111
LMN 50-250 U 1502	15,0	133
LMN 50-250 U 1852	18,5	145
LMN 50-250 U 2202	22,0	159
LMN 65-125 U 402	4,0	70
LMN 65-125 U 552	5,5	80
LMN 65-125 U 752	7,5	84
LMN 65-160 U 1102A	9,2	123
LMN 65-160 U 1102	11,0	123
LMN 65-160 U 1502	15,0	137
LMN 65-200 U 1502	15,0	137
LMN 65-200 U 1852	18,5	149
LMN 65-200 U 2202	22,0	163
LMN 65-250 U 2202	22,0	157
LMN 65-250 U 3002	30,0	200
LMN 65-250 U 3702	37,0	218
LMN 80-160 U 1102	11,0	124
LMN 80-160 U 1502	15,0	138
LMN 80-160 U 1852	18,5	156
LMN 80-200 U 2202	22,0	163
LMN 80-200 U 3002	30,0	199
LMN 80-250 U 3702	37,0	213
LMN 80-250 U 4502	45,0	278
LMN 80-250 U 5502	55,0	311
LM 100-160 U 2202	22,0	236
LM 100-160 U 3002	30,0	348
LM 100-200 U 3002	30,0	340
LM 100-200 U 3702	37,0	360

1450 min^{-1}		
Gruppo completo	Potenza motore	Peso [kg]
LMN 32-125 U 024	0,25	33
LMN 32-125 U 024A	0,25	33
LMN 32-160 U 024	0,25	39
LMN 32-160 U 034	0,37	40
LMN 32-200 U 034	0,37	48
LMN 32-200 U 054	0,55	52
LMN 40-125 U 024	0,25	35
LMN 40-125 U 024A	0,25	35
LMN 40-125 U 034	0,37	37
LMN 40-160 U 034	0,37	39
LMN 40-160 U 054	0,55	40
LMN 40-200 U 074	0,75	44
LMN 40-200 U 114	1,1	47
LMN 40-250 U 114	1,1	57
LMN 40-250 U 154	1,5	60
LMN 40-250 U 224	2,2	66
LMN 50-160 U 074	0,75	47
LMN 50-160 U 114	1,1	50
LMN 50-200 U 114	1,1	50
LMN 50-200 U 154	1,5	53
LMN 50-250 U 224A	2,2	66
LMN 50-250 U 224	2,2	66
LMN 50-250 U 304	3,0	59
LMN 65-125 U 054	0,55	51
LMN 65-125 U 074	0,75	53
LMN 65-125 U 114	1,1	54
LMN 65-160 U 114	1,1	61
LMN 65-160 U 154	1,5	64
LMN 65-160 U 224	2,2	70
LMN 65-200 U 154	1,5	64
LMN 65-200 U 224	2,2	70
LMN 65-200 U 304	3,0	73
LMN 65-250 U 304	3,0	79
LMN 65-250 U 404	4,0	101
LMN 65-250 U 554	5,5	104
LMN 80-160 U 154	1,5	71
LMN 80-160 U 224	2,2	76
LMN 80-200 U 304	3,0	82
LMN 80-200 U 404	4,0	104
LMN 80-250 U 404	4,0	110
LMN 80-250 U 554	5,5	113
LMN 80-250 U 754	7,5	116
LM 65-315 U 754	7,5	168
LM 65-315 U 1104	11,0	212
LM 80-315 U 1104	11,0	218
LM 80-315 U 1504	15,0	238
LM 100-160 U 304	3,0	110
LM 100-200 U 404	4,0	106
LM 100-200 U 554	5,5	131
LM 100-250 U 754	7,5	171
LM 100-250 U 1104	11,0	215
LM 100-315 U 1504	15,0	247
LM 100-315 U 1854	18,5	282
LM 100-315 U 2204	22,0	292
LM 125-200 U 554	5,5	162
LM 125-200 U 754	7,5	175
LM 125-250 U 1104	11,0	217
LM 125-250 U 1504	15,0	237
LM 125-250 U 1854	18,5	273
LM 125-315 U 2204	22,0	344
LM 125-315 U 3004	30,0	429
LM 150-250 U 1504	15,0	300
LM 150-250 U 1854	18,5	335
LM 150-250 U 2204	22,0	345
LM 150-250 U 3004	30,0	430
LM 150-315 U 3004	30,0	448